



THE NATURAL LIFE

## 奈米強誘電陶瓷粒子



## 產品說明書

臺灣五常股份有限公司

Taiwan Gojyo Co., Ltd.

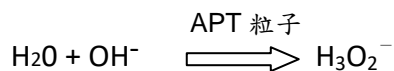
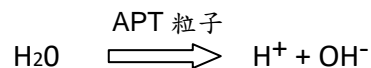
台北市中山區長安東路二段 108 號 5 樓之 5

# APT 活水器

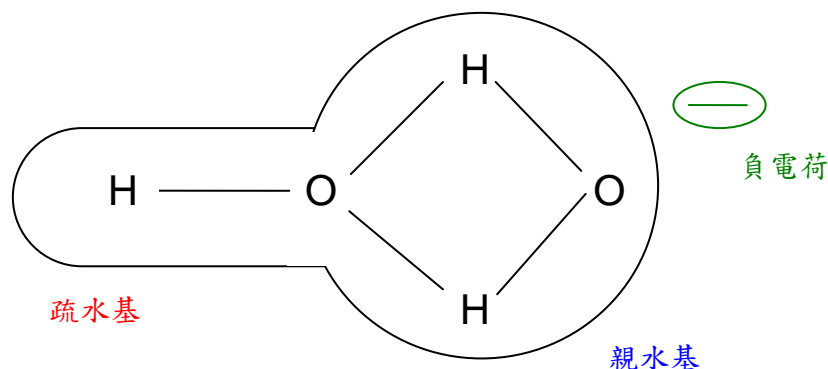
## 水垢剋星·抑菌專家·節能減碳

### 一、產品理論

- ◇ APT 活水器所用之粒子是把強誘電體結晶粉碎至  $0.3\mu\text{m}$  左右,再與奈米陶瓷原料混合,經過特殊燒結成直徑  $3\sim 5\text{mm}$  之 APT 粒子。
- ◇ 每一個 APT 粒子之表面均存在  $6\sim 8$  萬對+-強力電極。粒子于水中即可放出微量電流進行解離作用。
- ◇ 反應式如下：



- ◇ 依反應式可知：當水與 APT 粒子接觸時，APT 粒子會使水分子解離成氫離子 ( $\text{H}^+$ ) 與氫氧離子 ( $\text{OH}^-$ )，氫氧離子 ( $\text{OH}^-$ ) 可以與 APT 粒子表面附近的水分子結合成具有界面活性效果的水合分子 ( $\text{H}_3\text{O}_2^-$ )。
- ◇ 具有界面活性效果的水合分子 ( $\text{H}_3\text{O}_2^-$ ) 兩側各為疏水基 (與水難結合) 及親水基 (與水易結合)。親水端接水側，疏水端則是接油污側，並進而形成一單分子膜。其作用可以遮斷氧氣、氯氣及礦物離子，進而使鏽、水垢、矽化物及尿石等物質軟化，利用 APT 粒子水去除以上物質。
- ◇ APT 活水器就是實現以上理論的活水產品。



## 二、 粒子特性

### ◇ 界面活性效果

APT 粒子遇水電解後，即可產生具有界面活性的水合分子 ( $\text{H}_3\text{O}_2^-$ )。

### ◇ 小分子團水

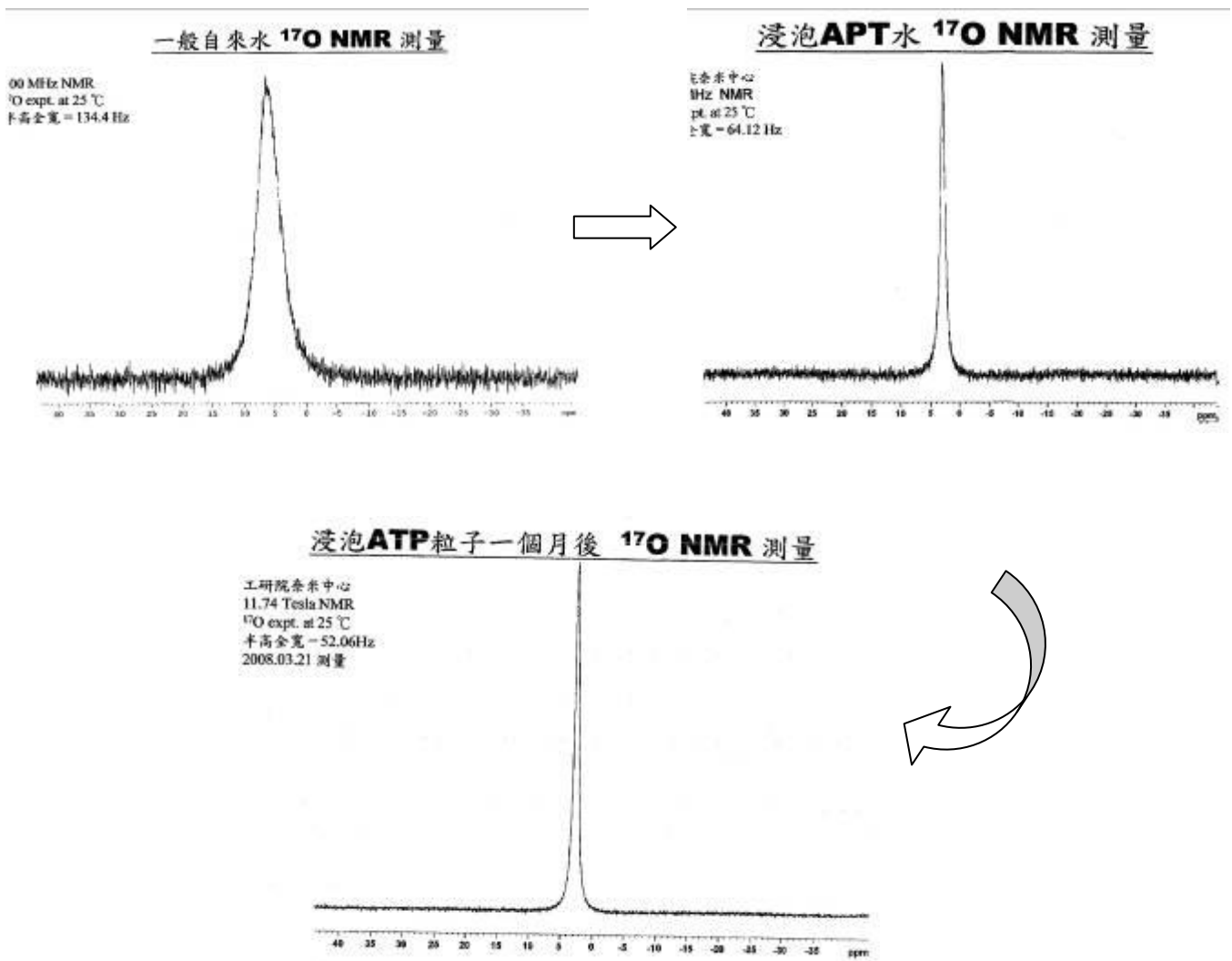
經 NMR 核磁共振檢測，APT 粒子水有較低的半高全寬值。可知 APT 粒子能使大分子團水轉為小分子團水，增加水的滲透力及提昇水的溶解力。

### ◇ PH 值往弱鹼性變化

APT 粒子在水中的時間越長，氧化還原電位值就會往還原的方向移動，PH 值亦會由中性朝弱鹼性變化。

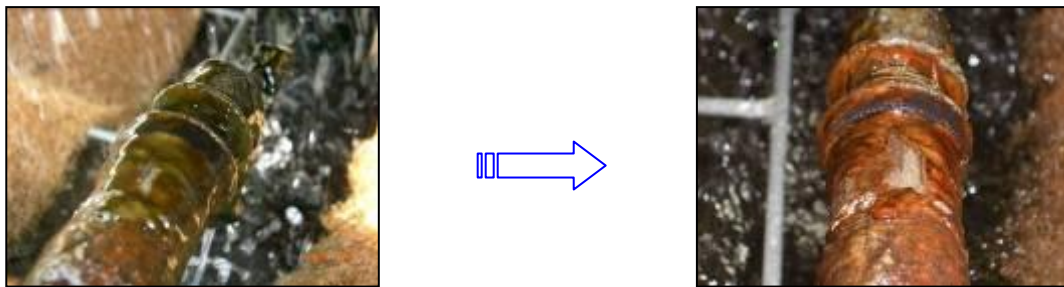
### ◇ 物理方式的剝離作用

APT 粒子水對於附著於管壁上的物質並非以化學方式來溶解、去除，而是因為界面活性效果（親水性）能讓 APT 粒子水侵入物質間隙後，進行物理方式的剝離作用。



### 三、 產品效果

- ◇ 有效剝離水槽、給水配管及冷卻水塔之中的鐵銹、水垢 (Scale)、矽化物 (Silica)，並且可以有效防止產生再付著情況。
- ◇ 有效抑制生菌數之增殖行為。
- ◇ 抑制自來水中氯的臭味及刺激性，且保有氯殺菌效果。
- ◇ 抑制及防止浴池、游泳池中粘滑物的產生。



### 四、 產品特徵

- ◇ 產品最大特色是自然力量，完全利用強誘電性礦石之物理特性。
- ◇ 有效維持水管的通暢，進而改善民生用水的品質。
- ◇ 不會傷害配管內壁，有效延長既有配管之使用壽命。
- ◇ 有效維護及提升冷卻水塔之效能，達到節省用電、節省用水的效益。
- ◇ 減輕冷卻水系統腐蝕、結垢、粘泥危害，進而提升運作效能。
- ◇ 有效減低冷卻水塔中大腸桿菌及退伍軍人菌之繁殖。
- ◇ 設置方式極為簡單，並且不需停機設置。
- ◇ 產品不使用電力，進而節省能源。
- ◇ 產品本身不用化學藥劑，減少廢棄物污染。
- ◇ APT 粒子可回收再利用，進而達成 CO<sub>2</sub> 減量。





## 五、 產品用途

本公司重視環境保護所開發的 APT 活水器，重點在於 APT 粒子將水電解後，就會使水形成界面活性效果，同時會使水分子團變小，增加水的滲透力及提昇水的溶解力，因此利用水本身就能解決管內的水垢、銹蝕等問題。APT 活水器不需用藥，也不需用電，設置簡單，工時短，短期內就看得見效果。主要用途可分為：中水系統、冷卻水塔、民生用水等三類。

### 中水系統

中水回收再使用是目前水資源利用的新趨勢，也是未來環保不得不行的新方向。因為中水系統之回收及再利用都是針對廁所用之水，而此用水最大的問題就是如何解決尿石問題。

APT 活水器可解決尿石問題，能有效地改善並提升超高大樓中水系統使用的用水效能。

### 冷卻水塔

冷卻水塔所遇到的問題中，影響最大就是冷卻效率的日漸低落。這與散熱片是否維持清潔與管件是否維持通暢有關。目前解決方式多數採用投藥的方式。但是化學藥品的使用不僅不符合環保趨勢，而且藥劑殘留及污水回收都是嚴重問題。

APT 活水器不僅有效地維護冷卻水塔及提升冷卻效能，進而達到節省能源、節省用水的要求。同時，可有效抑制生菌之滋長，進而防止感染退伍軍人症。

### 民生用水

民生用水所遇到問題是，如何清除或維護 20 年以上的老舊公寓或大樓的紅鏽化配管。一般解決方式多采更換方式，但是明管可以更換，暗管則不易更換。另外配管若全部更換，龐大的經費則會導致換管工程中斷。

APT 活水器將水改質，利用改質水所產生的界面活性效果，使水本身就能解決配管紅鏽化問題。同時可防止管壁被腐蝕及抑制細菌滋生，進而提升居住的環境品質。

## 六、 產品規格

### 產品外觀



### 產品規格

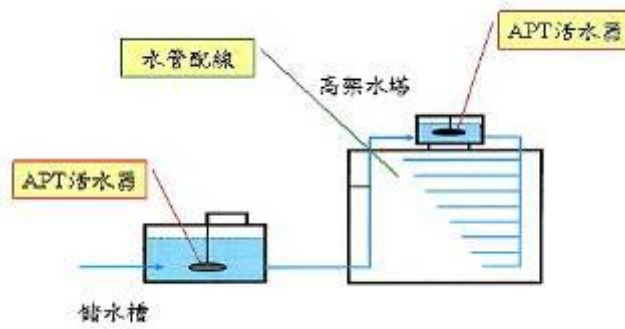
粒子重量	外殼材質	直徑
1000g	SUS304	175mm

### 建議設置數量

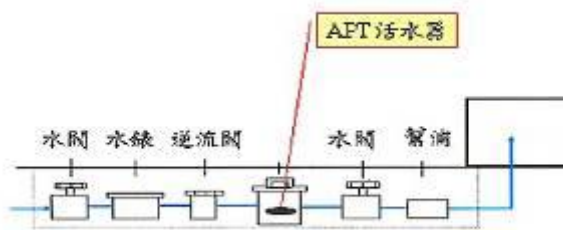
儲水槽、高架水塔		冷卻水塔		
處理水量/t	數量/個	冷卻噸數/t	循環水量/t	數量/個
5	1	10	130	1
10	2	50	650	1
15	3	100	1300	1
20	4	200	2600	2
25	5	300	3900	3
30	6	400	5200	4

## 七、 可設置場所

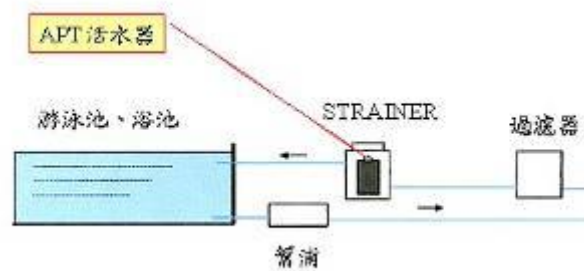
### 1. 儲水槽、高架水塔



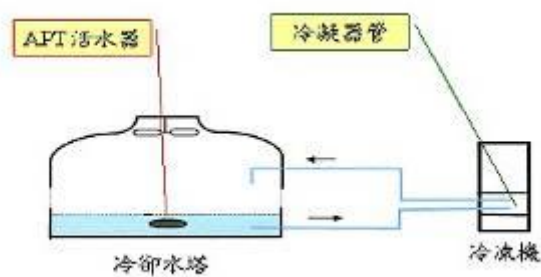
### 2. 增壓給水



### 3. 循環水系統

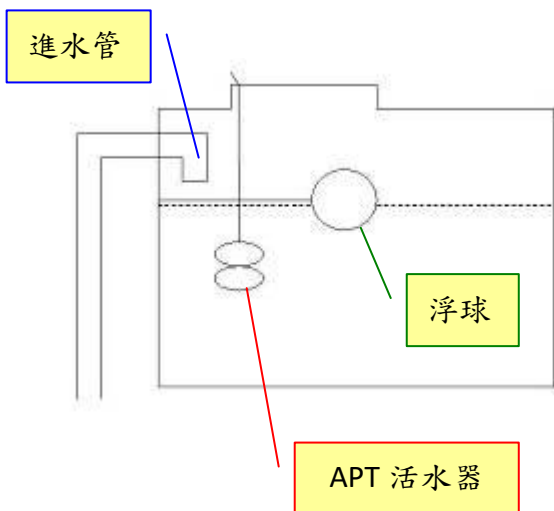


### 4. 冷卻水系統



## 八、 建議設置方式及注意事項

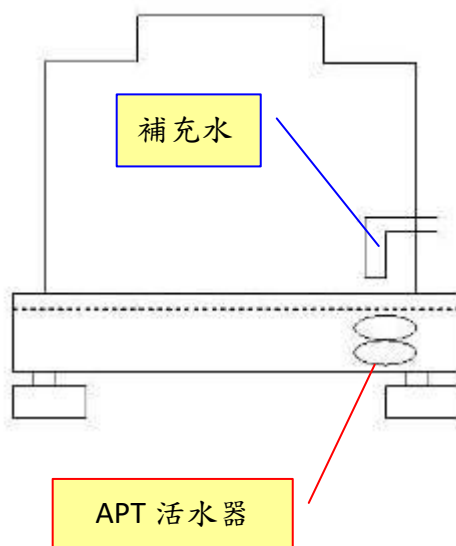
### 儲水槽、高架水塔



#### 注意事項：

1. 請將 APT 活水器設置於距離最低水位 30cm 處。請不要將 APT 活水器裸露出水面。
2. 設置時，請注意吊線千萬不要接觸到浮球。
3. 設置時，一條吊線固定一個 APT 活水器。請不要一條吊線固定二個 APT 活水器。
4. 吊線固定處以不接觸水為原則。
5. 盡可能設置水流動之處。
6. 不要設置於給水管、浮球處。(這是基於地震時安全防護的理由)
7. 同一場所若設置二個 APT 活水器時，請調整成有落差的狀態，避免設置於同一水位。

### 冷卻水塔



#### 注意事項：

1. 請將 APT 活水器設置於水盤最低水位之下，若裝置露出水面會使效能大幅降低。
2. 請將 APT 活水器設置於補充水進水處，如此可防止脫落的銹垢、砂石等在 APT 活水器設置處堆積。
3. 一座冷卻水塔中，若安裝多台 APT 活水器時，應儘量設置於補給水進水處周圍，並且是水流通過之處。
4. 應定期掃除水盤內之堆積物。
5. 冷卻水建議濃縮倍數：5~7 倍。



## 九、未投藥冷卻水塔短期試驗

- ◇ 測試地點：工研院材化所 77 館冷卻水塔
- ◇ 放入時間：95 年 2 月 14 日
- ◇ 運轉方式：24 小時連續運轉
- ◇ 試驗單位：財團法人食品工業發展研究所
- ◇ 取樣單位：工業技術研究院
- ◇ 注意事項：僅使用 APT 活水器，不使用化學藥劑

天數	鈣 mg/100g	鎂 mg/100g	生菌數 CFU/ml	大腸桿菌群 CFU/100ml	綠膿桿 CFU/100ml	糞便性鏈球菌 CFU/100ml
0 天	7.06	2.17	$7.0 \times 10^4$	未能檢出	未能檢出	未能檢出
1 天	24.52	10.10	$1.1 \times 10^6$	9.18	陰性	陰性
2 天	32.68	14.07	$1.3 \times 10^6$	陰性	陰性	陰性
3 天	33.44	15.65	$1.7 \times 10^5$	陰性	陰性	陰性
4 天	41.97	19.23	$3.1 \times 10^4$	陰性	陰性	陰性
5 天	38.83	18.05	$6.7 \times 10^3$	陰性	陰性	陰性
6 天	34.33	13.08	$9.1 \times 10^3$	陰性	陰性	陰性
7 天	30.77	9.96	$1.2 \times 10^4$	陰性	陰性	陰性

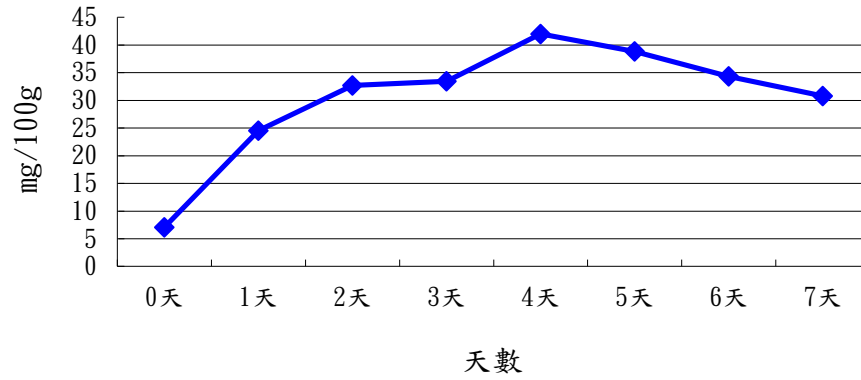
### 結果說明

本試驗目的在觀察 APT 活水器放入 24 小時連續運轉且停止投藥之冷卻水塔之成效為何？

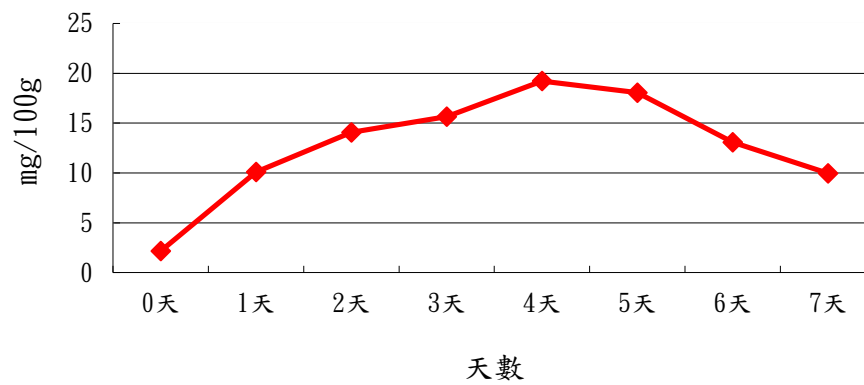
1. 鈣、鎂的數量在投入 APT 活水器後，數值明顯數量變高，表示冷卻水塔及其配管內壁的鈣、鎂明顯地剝離至冷卻水中。之後，冷卻水塔開始進行排水，因此數值開始往下降。證明 APT 活水器可以有效剝離冷卻水塔及配管之中的鐵銹、水垢。
2. 生菌數因為停止投藥，因此數量大量繁殖，並於第二天達到高峰。但是由於 APT 活水器有效抑制生菌數之增殖行為，因此於第三天開始生菌數明顯獲得控制。



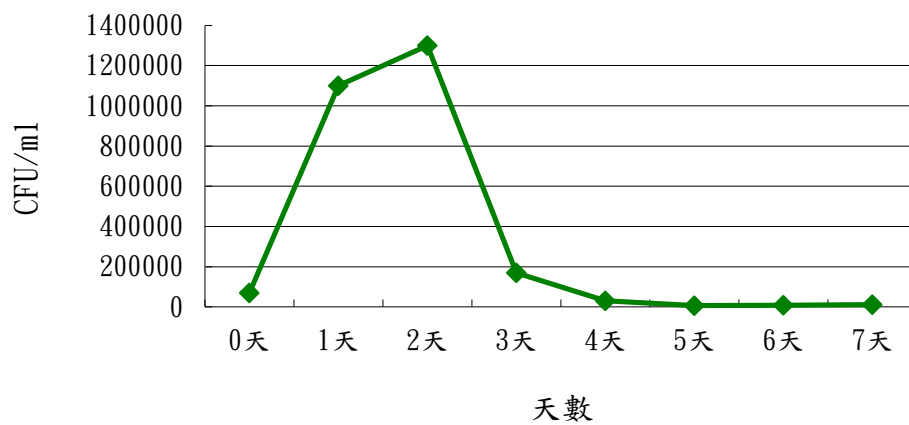
### 鈣試驗數據



### 鎂試驗數據



### 生菌數試驗數據





## 十、冷卻水塔長期追蹤試驗

- ◇ 測試地點：良機實業總廠冷卻水塔
- ◇ 測試時間：95 年 4 月 19 日～96 年 4 月 10 日
- ◇ 運轉方式：24 小時連續運轉
- ◇ 試驗單位：臺灣歐雅實業股份有限公司
- ◇ 取樣單位：良機實業股份有限公司
- ◇ 注意事項：CT-1 為實驗組、CT-2 為對照組

### CT-1 實驗組

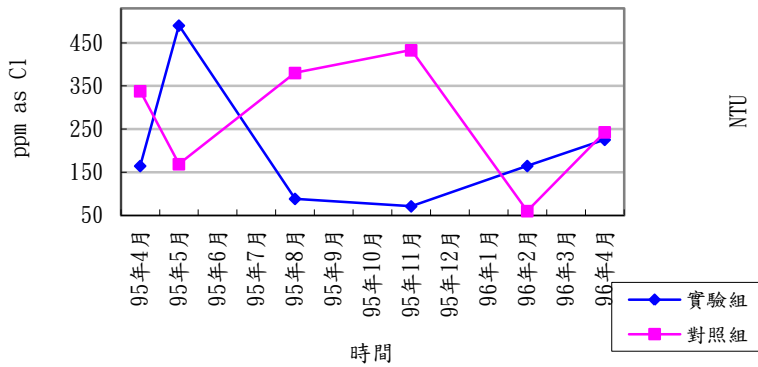
項目	95/04/19	95/05/26	95/08/23	95/11/08	96/02/14	96/04/10
PH	8.30	7.60	7.90	8.50	8.05	8.20
濁度 NTU	0.25	10.50	0.10	0.08	0.40	0.46
N 鹼度 ppm as CaCO <sub>3</sub>	104.40	114.30	94.50	128.70	126.60	109.70
總硬度 ppm as CaCO <sub>3</sub>	574.00	2836.20	259.10	405.00	585.60	546.50
鈣 ppm as CaCO <sub>3</sub>	334.40	1541.30	151.50	249.80	336.72	302.50
氯離子 ppm as Cl	164.80	490.30	88.70	71.40	164.92	225.60
鐵 ppm as Fe	0.28	0.72	0.02	Nil	0.05	0.09
硫酸根 ppm as SO <sub>4</sub>	776.18	3591.32	304.72	475.70	791.98	831.89
矽酸 ppm as SiO <sub>2</sub>	33.70	93.04	18.05	31.06	38.45	36.98
導電率 $\mu\text{s} / \text{cm}$	1477.00	5450.00	623.00	912.00	1324.00	1264.00

### CT-2 對照組

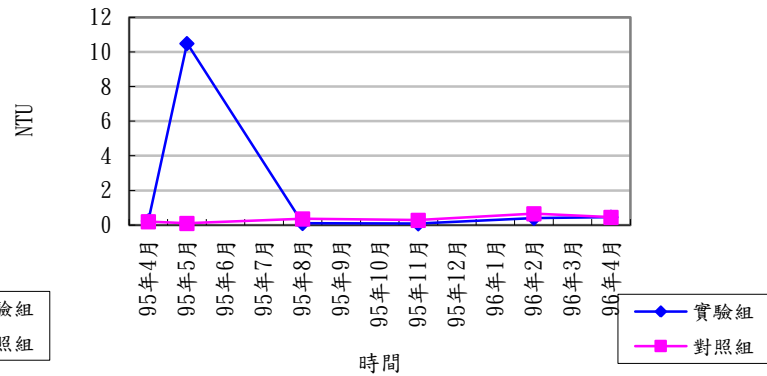
項目	95/04/19	95/05/26	95/08/23	95/11/08	96/02/14	96/04/10
PH	8.20	8.30	7.90	8.30	8.12	8.20
濁度 NTU	0.20	0.10	0.36	0.28	0.66	0.45
N 鹼度 ppm as CaCO <sub>3</sub>	120.80	127.40	94.50	126.60	14.77	135.00
總硬度 ppm as CaCO <sub>3</sub>	1705.60	586.80	1731.00	2400.90	239.32	1112.60
鈣 ppm as CaCO <sub>3</sub>	1056.20	352.00	919.30	1247.30	123.95	663.60
氯離子 ppm as Cl	338.20	169.10	380.40	433.10	60.33	243.00
鐵 ppm as Fe	0.06	0.02	0.10	Nil	0.08	0.03
硫酸根 ppm as SO <sub>4</sub>	2233.36	903.92	2460.30	2848.90	300.30	1741.63
矽酸 ppm as SiO <sub>2</sub>	112.700	34.07	112.70	143.46	11.76	83.56
導電率 $\mu\text{s} / \text{cm}$	3380.00	1460.00	3520.00	4720.00	4520.00	2360.06



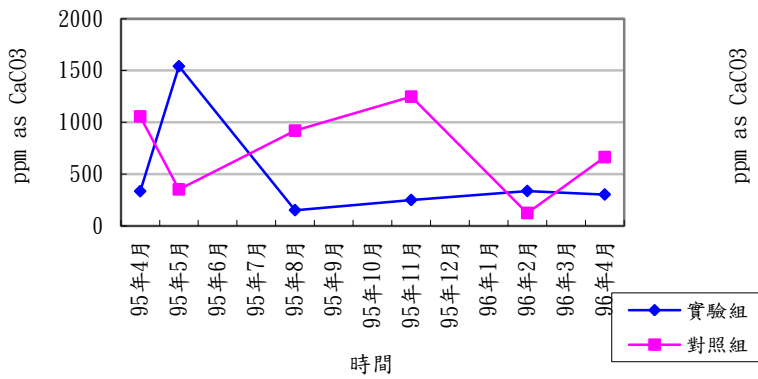
氯離子



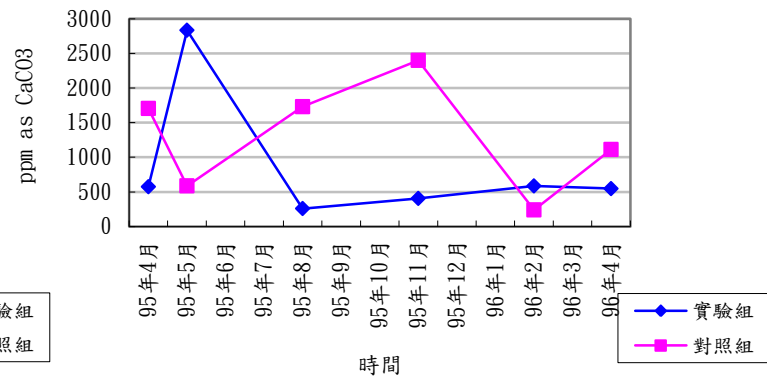
濁度



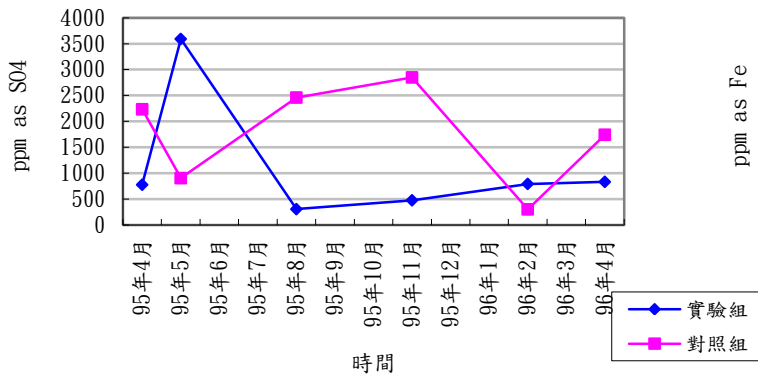
鈣



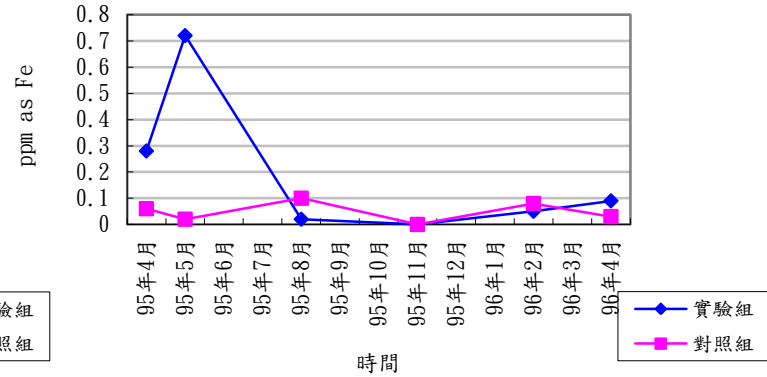
總硬度



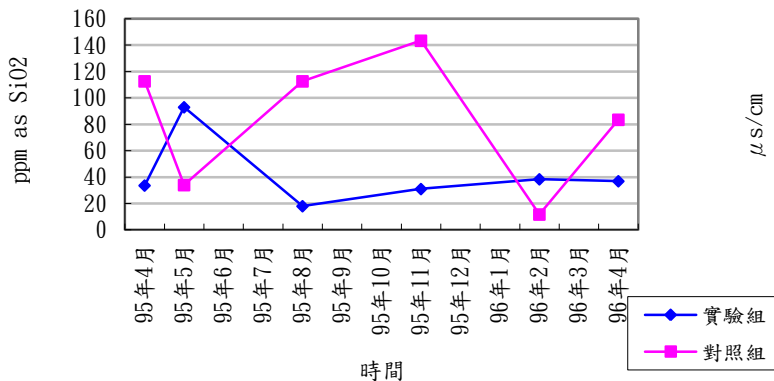
硫酸根



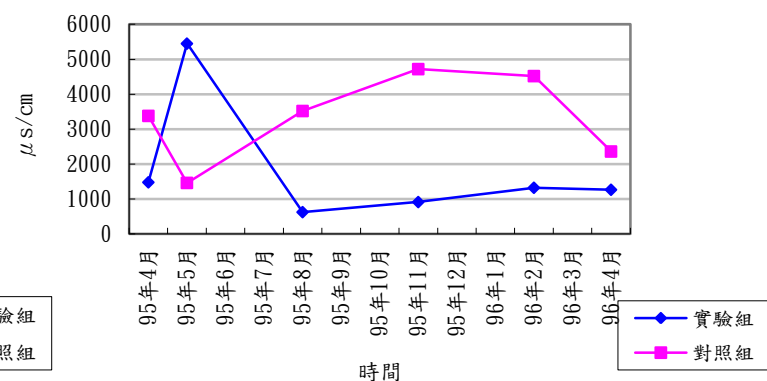
鐵



矽酸



導電率





## 結果說明

本試驗目的在於長期觀察放入 APT 活水器的冷卻水塔 CT-1 (實驗組)，與未放 APT 活水器的冷卻水塔 CT-2 (對照組)，在 24 小時連續運轉的情形下，兩者於一年左右時間之長期追蹤下，APT 活水器的成效為何？

### 注意事項：

- ◇ CT-1 (實驗組) 為提供塑膠部品射出機台冷卻循環水用。
  - ◇ CT-2 (對照組) 為提供冷凍機冷卻循環水用。
  - ◇ CT-1、CT-2 皆無加藥及定期排放，唯有清洗冷卻塔時才有排水。
  - ◇ CT-1、CT-2 皆於水盤之上，鋪設消音毯，觀察 PVC 散熱片上之污垢掉落數量之多寡，以判斷清除散熱片內部污垢之能力為何？
1. 95 年 4 月 19 日~5 月 26 日的數據顯示，開始放入 APT 活水器後約一個月的時間，包括總硬度、鈣、氯離子、鐵、硫酸根、矽酸、導電率等數值都大幅上昇。表示 APT 活水器已經有效剝離冷卻水塔及配管內的鐵鏽、水垢、矽化物至冷卻水中。
  2. 95 年 5 月 26 日~96 年 4 月 10 日的數據顯示，CT-1 的冷卻水經過排水後，各項數據都獲得控制。而且經過約近一年的時間，其各項數據並未出現異常上昇現象，表示 APT 活水處理成功剝離原本存於 CT-1 內之鐵鏽、水垢、矽化物，並且防止再附著的情況發生。
  3. 由下頁實際照片可得知，原本 PVC 散熱片上佈滿了污垢，使用 APT 活水器後，污垢開始軟化剝離。一般而言，冷卻水塔中之散熱片污垢是最難清除之處，一般清洗行為只能清除散熱片外部污垢，內部污垢無法完全清除。APT 活水器卻能使污垢軟化剝離，再利用 APT 粒子水及重力成功地清除散熱片內部污垢，於不停機之情形下，有效維護及提升冷卻水塔之效能。
  4. 由此可知 APT 活水器，能使過飽和狀態的碳酸鈣 ( $\text{CaCO}_3$ ) 形成不附壁的水垢，而非是附著於管壁的水垢。一般而言，過飽和狀態的碳酸鈣反應出水中成垢物質越多，水質結垢傾向就會越嚴重，但是卻又未結成水垢，表示 APT 活水器的物理防垢能力很強。也就是 APT 活水器能使冷卻水中的碳酸鈣始終處於一種不斷過飽和析出的狀態，但是所析出都是不黏於冷卻水塔、熱交換器及配管內的水渣形式碳酸鈣。

CT-1 使用 APT 活水器前情況



CT-1 使用 APT 活水器後情況

