



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

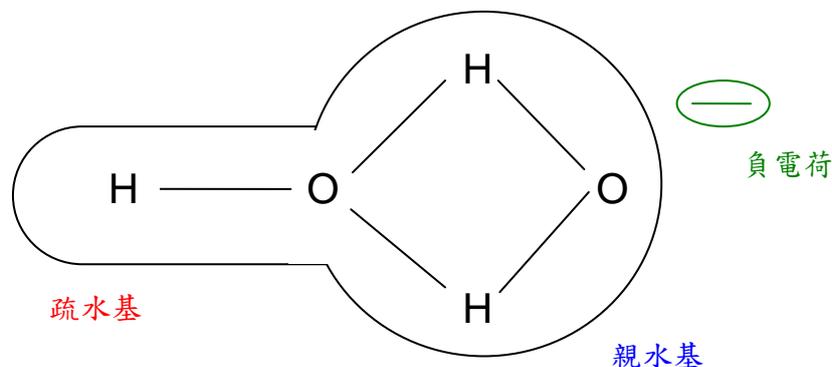
水垢剋星·抑菌專家·節能減碳

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 0.3μm 左右,再與奈米陶瓷原料混合,經過特殊燒結成直徑 3~5mm 之 APT 粒子。
- ◇ 每一個 APT 粒子之表面均存在 6~8 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 (H⁺) 與氫氧離子 (OH⁻)，氫氧離子 (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 (H₃O₂⁻)。
- ◇ 具有界面活性效果的水合分子 (H₃O₂⁻) 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 (H_3O_2^-)。

◇ 小分子團水

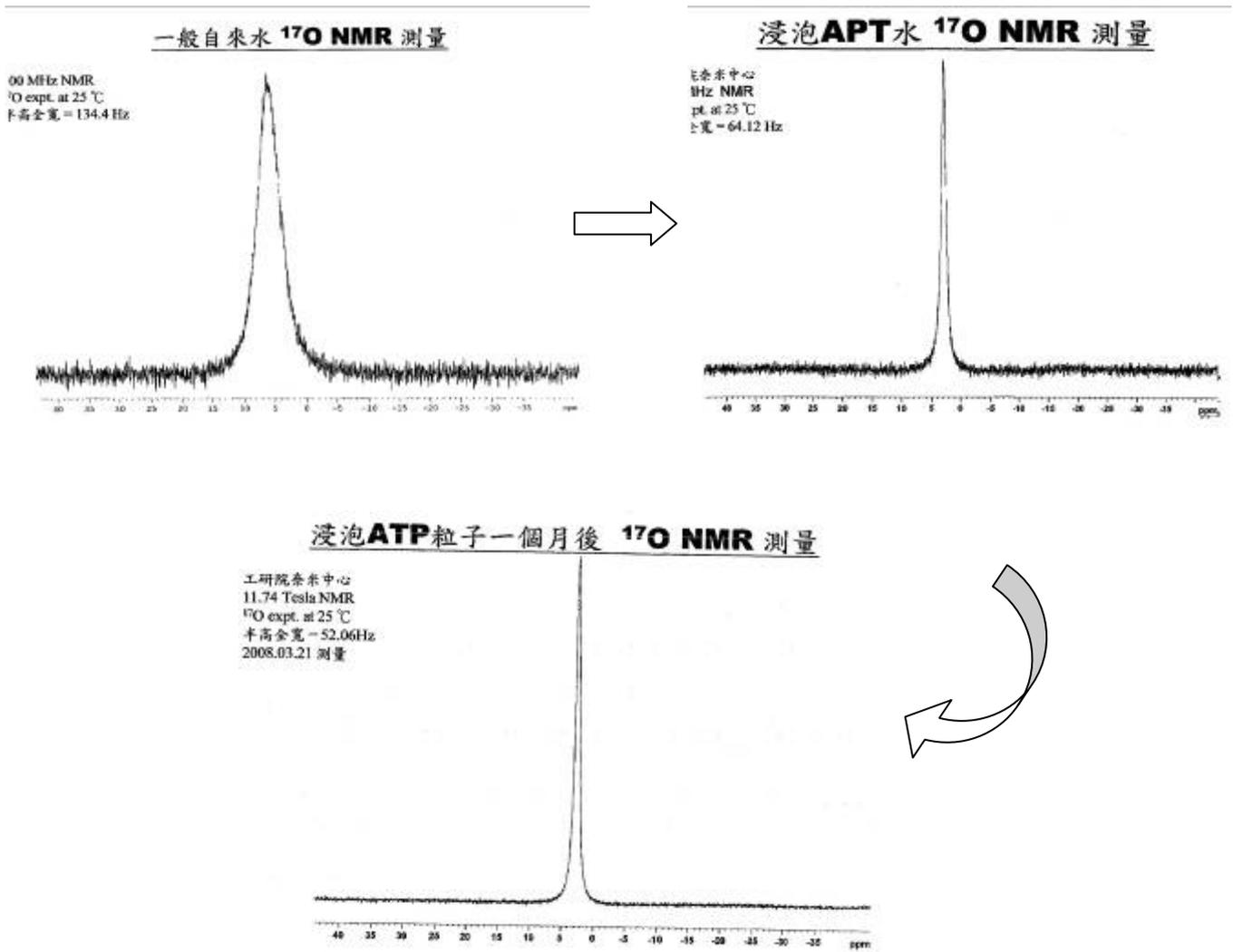
經 NMR 核磁共振檢測，APT 粒子水有較低的半高全寬值。可知 APT 粒子能使大分子團水轉為小分子團水，增加水的滲透力及提昇水的溶解力。

◇ 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。

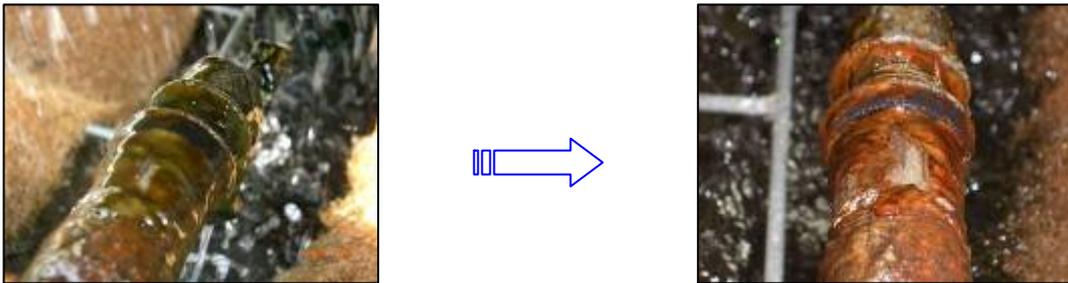
◇ 物理方式的剝離作用

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 CO₂ 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

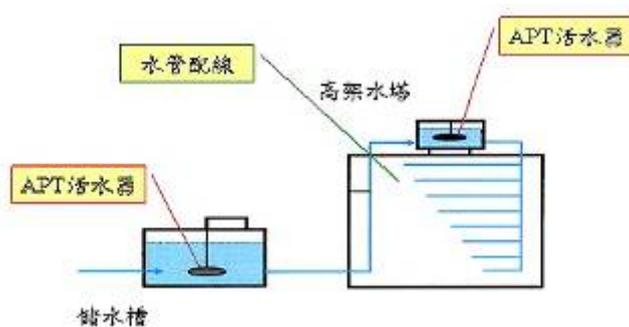
粒子重量	外殼材質	直徑
1000g	SUS304	175mm

建議設置數量

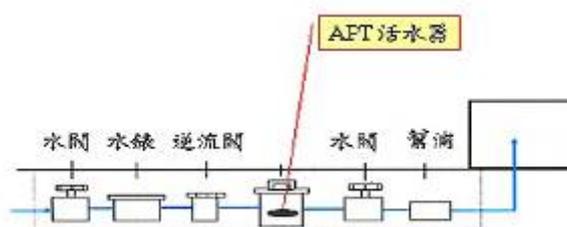
儲水槽、高架水塔		冷卻水塔		
處理水量/t	數量/個	冷卻噸數/t	循環水量/t	數量/個
5	1	10	130	1
10	2	50	650	1
15	3	100	1300	1
20	4	200	2600	2
25	5	300	3900	3
30	6	400	5200	4

七、可設置場所

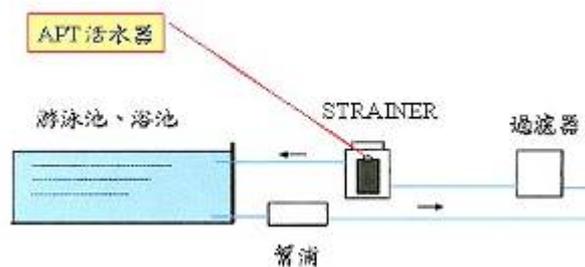
1. 儲水槽、高架水塔



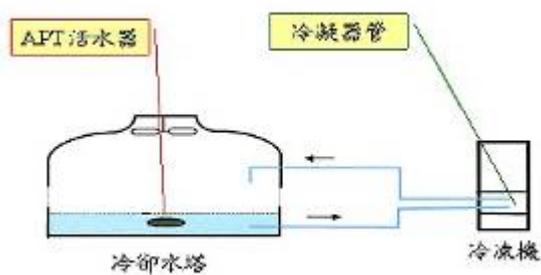
2. 增壓給水



3. 循環水系統

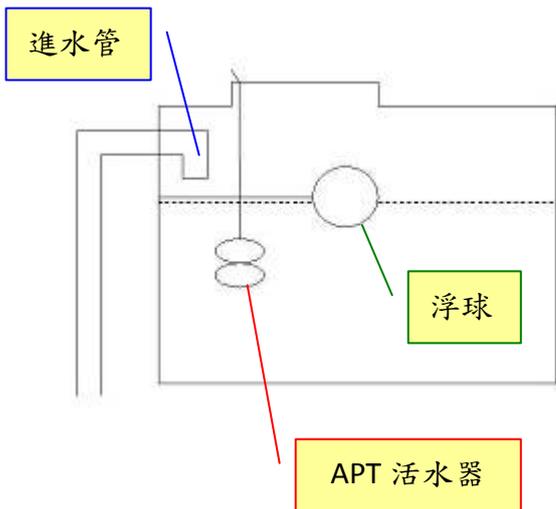


4. 冷卻水系統



八、 建議設置方式及注意事項

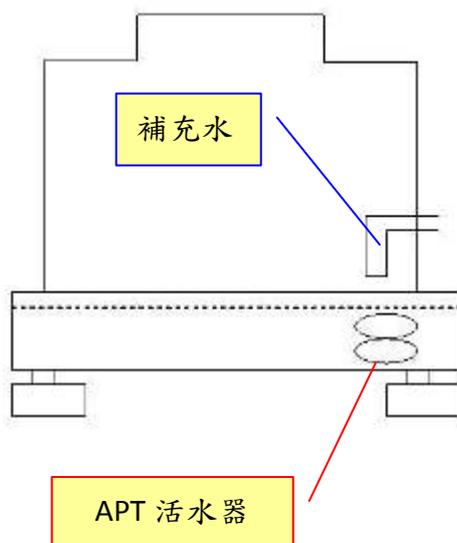
儲水槽、高架水塔



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

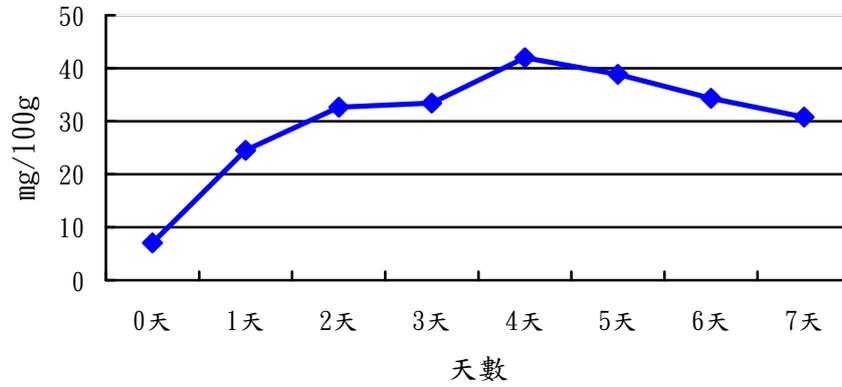
天數	鈣 mg/100g	鎂 mg/100g	生菌數 CFU/ml	大腸桿菌群 CFU/100ml	綠膿桿 CFU/100ml	糞便性鏈球菌 CFU/100ml
0 天	7.06	2.17	7.0×10^4	未能檢出	未能檢出	未能檢出
1 天	24.52	10.10	1.1×10^6	9.18	陰性	陰性
2 天	32.68	14.07	1.3×10^6	陰性	陰性	陰性
3 天	33.44	15.65	1.7×10^5	陰性	陰性	陰性
4 天	41.97	19.23	3.1×10^4	陰性	陰性	陰性
5 天	38.83	18.05	6.7×10^3	陰性	陰性	陰性
6 天	34.33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

結果說明

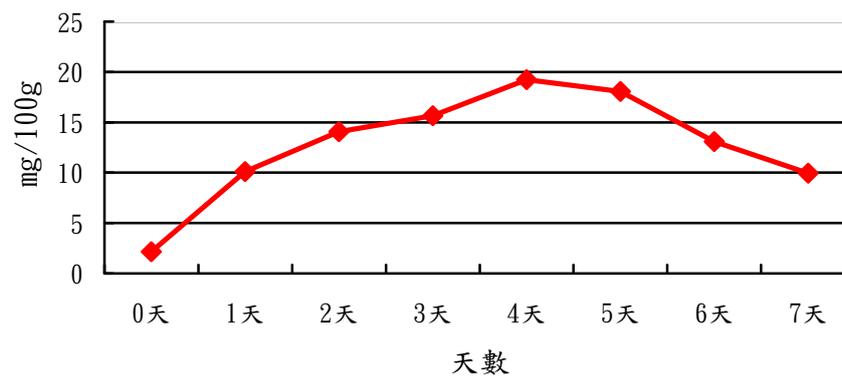
本試驗目的在觀察 APT 活水器放入 24 小時連續運轉且停止投藥之冷卻水塔之成效為何？

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。

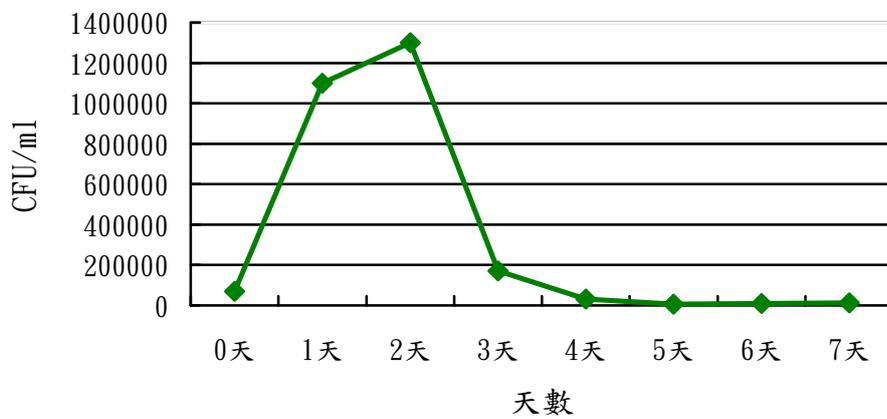
鈣試驗數據



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

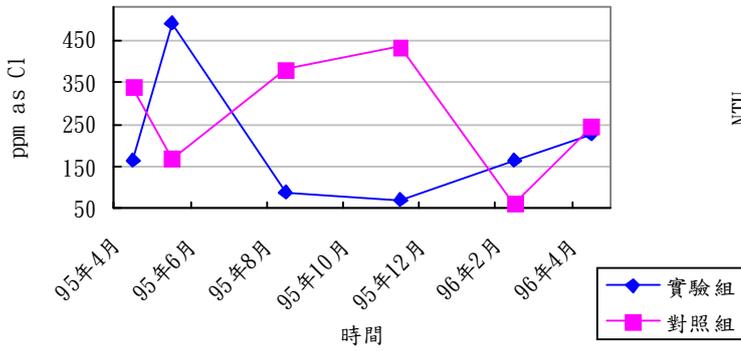
CT-1 實驗組

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 ₃	104.40	114.30	94.50	128.70	126.60	109.70
總硬度 ppm as CaCO ₃	574.00	2836.20	259.10	405.00	585.60	546.50
鈣 ppm as CaCO ₃	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 ₄	776.18	3591.32	304.72	475.70	791.98	831.89
矽酸 ppm as SiO ₂	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

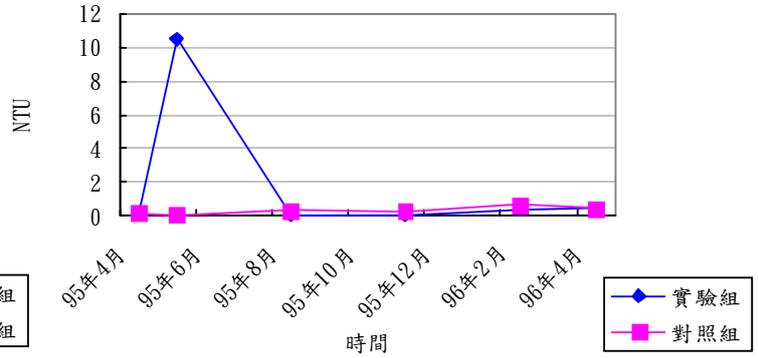
CT-2 對照組

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 ₃	120.80	127.40	94.50	126.60	14.77	135.00
總硬度 ppm as CaCO ₃	1705.60	586.80	1731.00	2400.90	239.32	1112.60
鈣 ppm as CaCO ₃	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 ₄	2233.36	903.92	2460.30	2848.90	300.30	1741.63
矽酸 ppm as SiO ₂	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

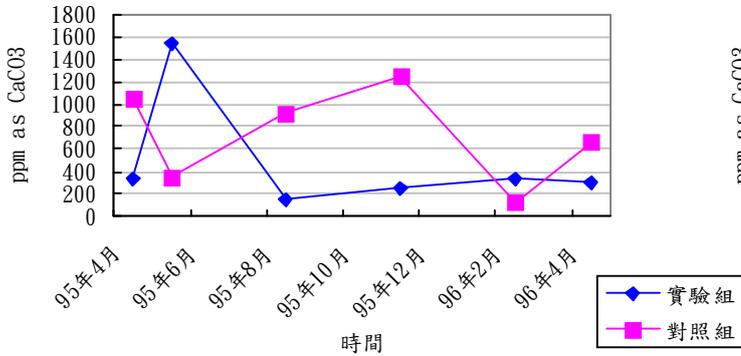
氯離子



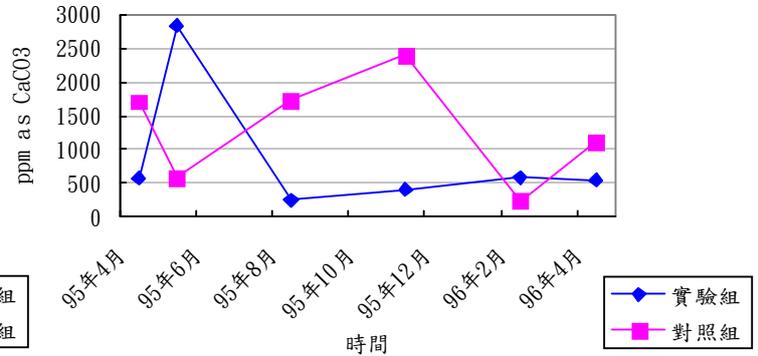
濁度



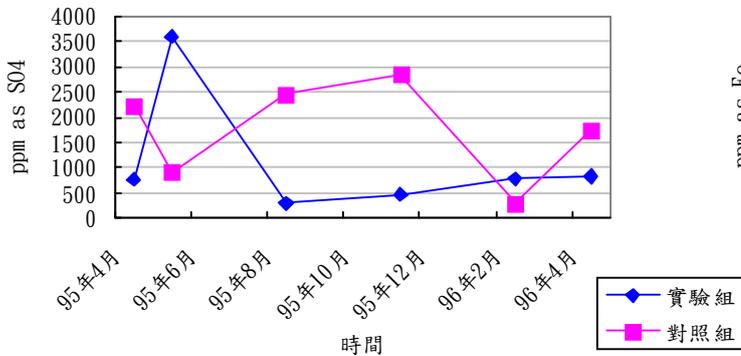
鈣



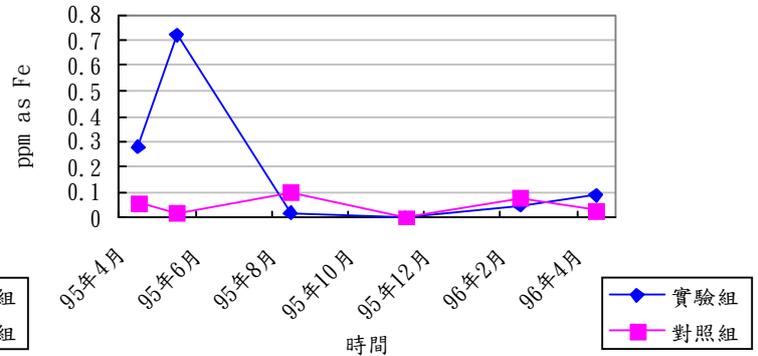
總硬度



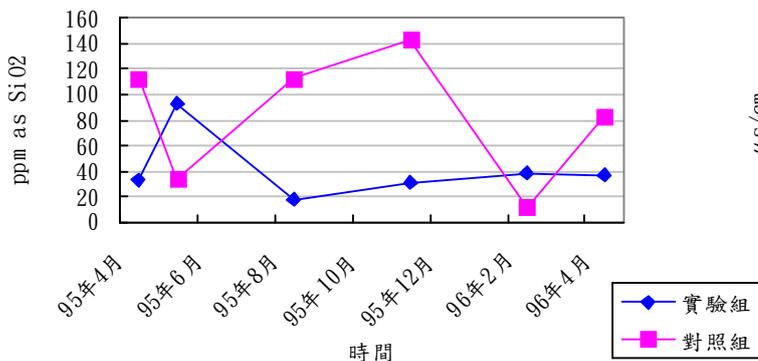
硫酸根



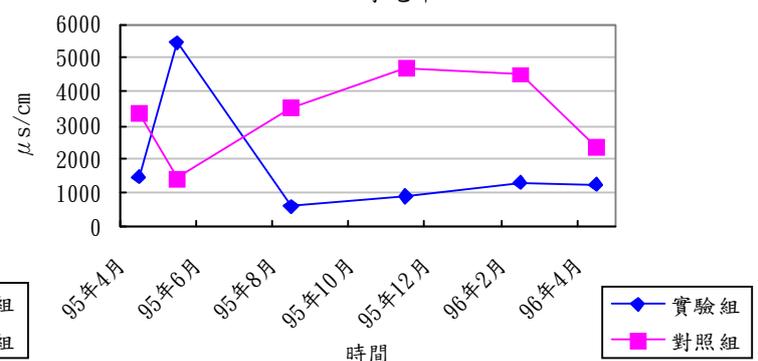
鐵



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銹、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 內之鐵銹、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（ 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

