



冷卻水塔防垢終極利器

CCD 觸媒水垢防止器

設備廠商:  原程企業有限公司



一、緣由：

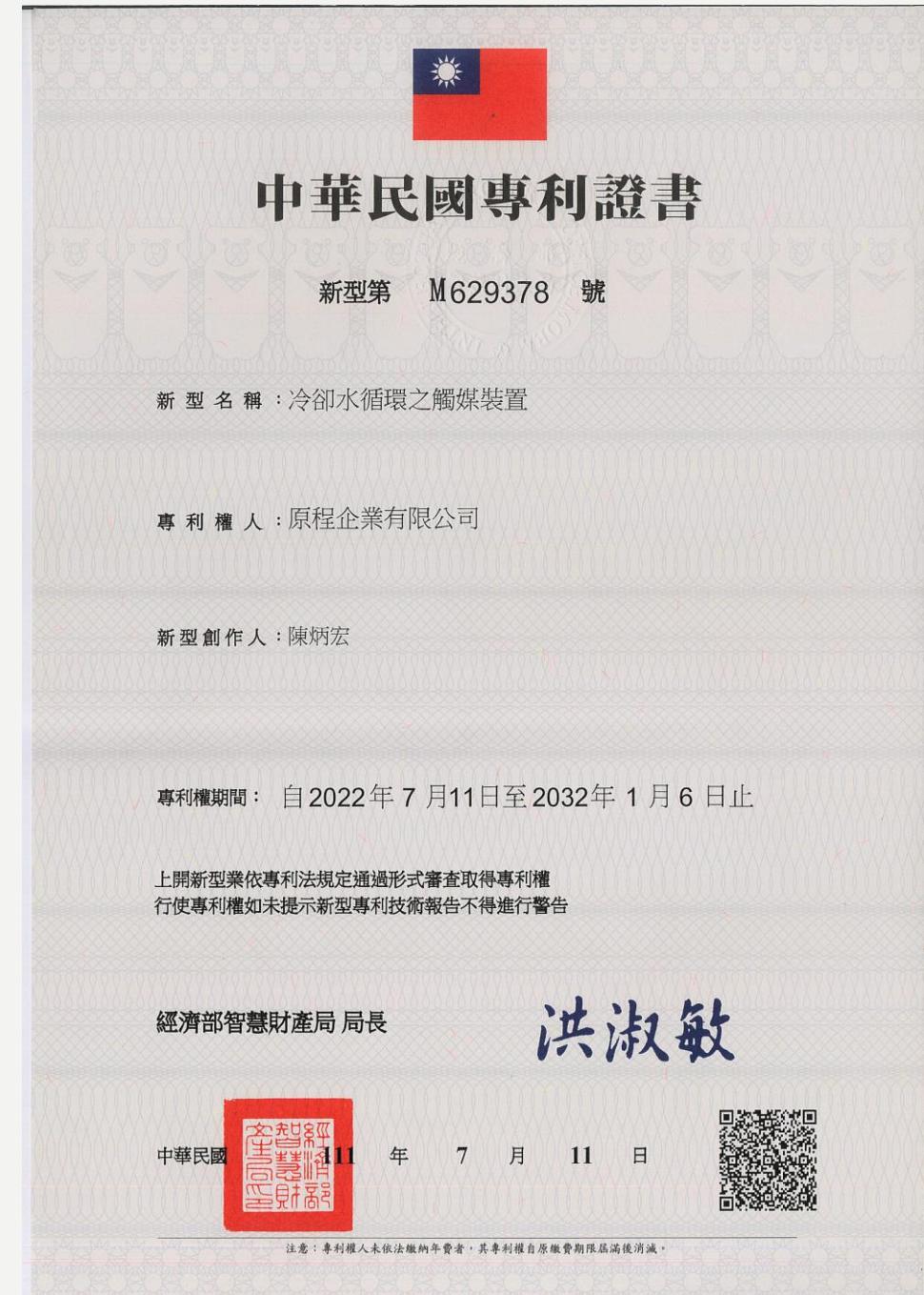


為改善冷卻水化學藥劑處理時必然產生之後遺症，經不斷研究及測試，發展出物理觸媒處理方式，同時達到冷卻水質控制，防止結垢及腐蝕，並減少青苔滋長營養源，進而減少化學藥劑的使用量。並於111年7月11日取得專利認證。



CCD裝置

廠商: 原程企業有限公司

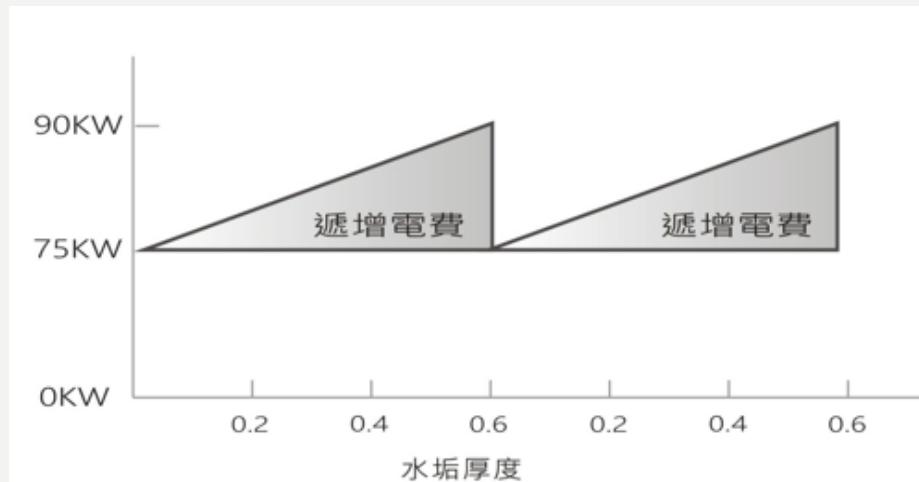


二、冷卻水質管理維護的重要性：

- 1.維持原始設計耗電量。(節能)
- 2.延長設備使用壽命。(降低磨耗)
- 3.防止非計劃性異常停倛。(預防保養)
- 4.外觀整潔好環境。(安全衛生)

省電效益：

以冰水機100RT為例，耗電量為75KW，當冰機運轉一年，從無結垢到結垢0.6mm所增加電費如下圖：

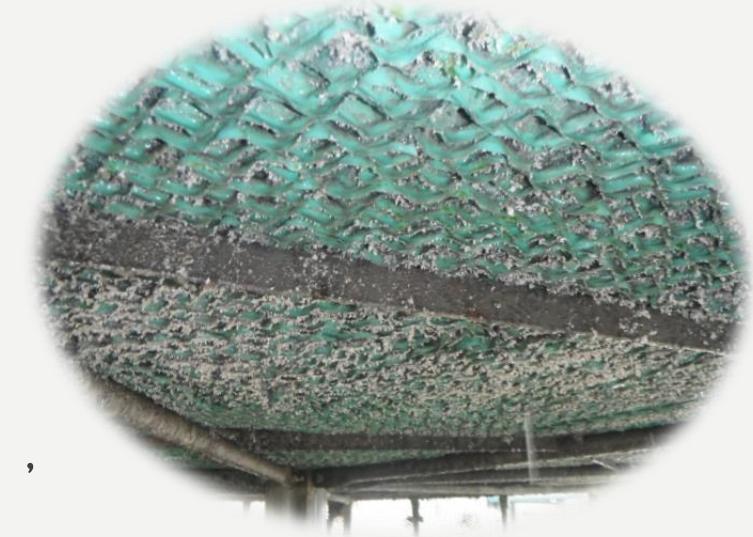


平均增加7.5KW/hr耗電量

$7.5\text{KW/hr} \times 10\text{hr/day} \times 300\text{day/year} \times 2.9\text{元/度} = 65250\text{元(省)}$

三、冷卻水結垢困擾- 散熱材結垢：

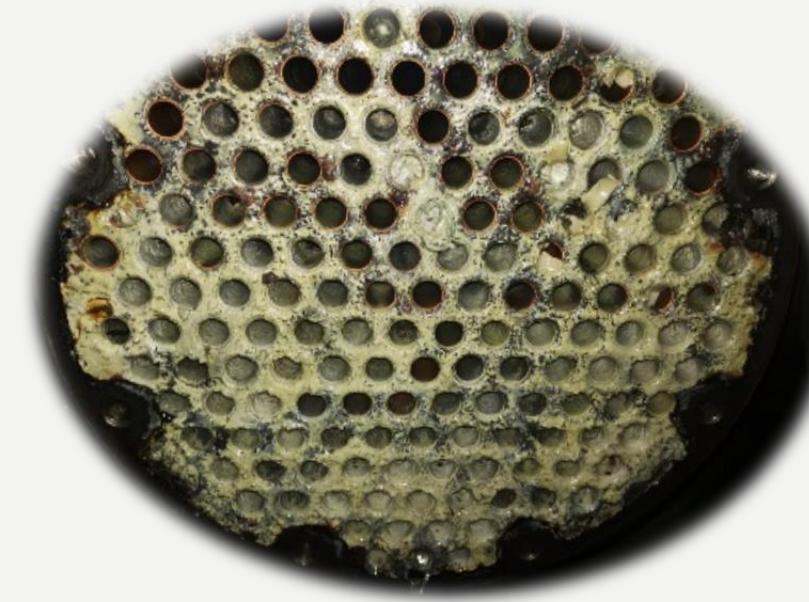
1. 散水不平均、散熱不佳、水溫升高
2. 風量減小，增加風扇馬達負載而增加耗電
3. 結垢物剝離後，易阻塞過濾器，使循環水量減少，
增加循環馬達負載而增加耗電。



四、冷卻水結垢困擾-

熱交換器結垢：

- 1.管徑變小、熱阻大、熱傳導差
- 2.設備產生高溫、高壓而跳倅
- 3.將耗損更多的電力
- 4.須用酸洗方式改善，若不慎將造成金屬腐蝕破管



五、冷卻水腐蝕困擾-冷卻水塔及管路

熱交換器腐蝕：

1.管件或熱交換器破損漏水，嚴重時須停倅，影響生產，維修時間長，且

維修費用高。

2.冷卻水塔金屬基座腐蝕，將造成散熱板塌陷。



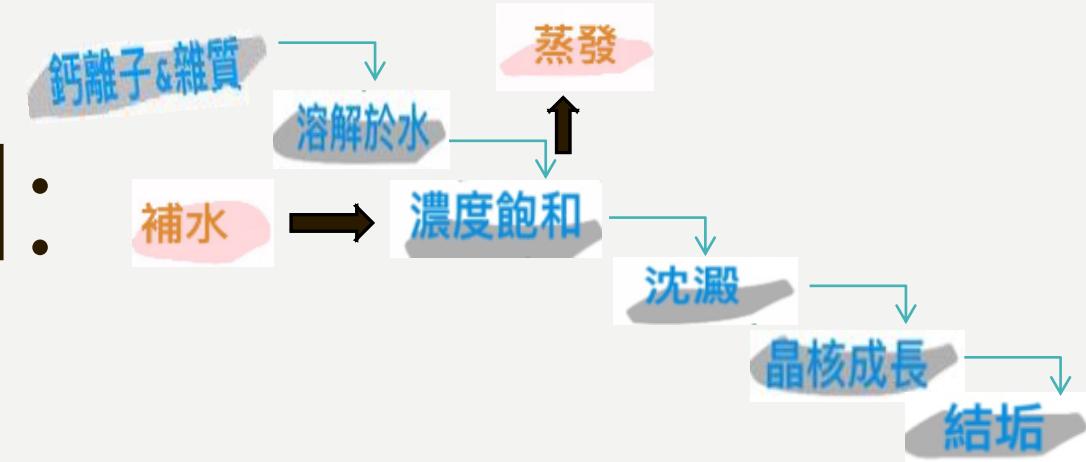
六、冷卻水微生物困擾：



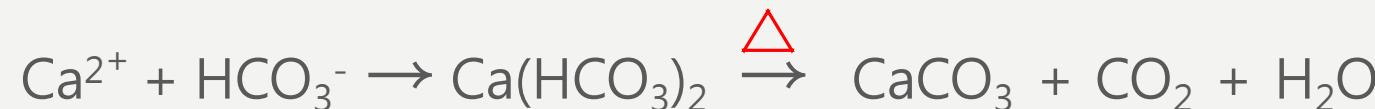
1. 阻隔熱交換介面，減少與空氣接觸面積，使水溫不易下降，增加耗電量。
2. 青苔滋長嚴重時整片掉落水中，阻塞過濾器，使水流量減少，而耗損電力並影響泵浦壽命。
3. 苔屍順著水流，沉積在金屬表面，造成腐蝕現象。
4. 滋長退伍軍人菌，若汙染出氣口則危害人體健康。



七、水垢形成原因：



1. 水溫提高，水中之碳酸鈣及硫酸鈣溶解度降低，水垢易形成；因水溫之提高，可溶性之碳酸氫根離子易轉成碳酸根離子。



2. pH值提高，二氧化碳易與碳酸氫根離子轉換成碳酸根離子，進而形成不溶性之碳酸鹽類
- $\text{M}_x(\text{CO}_3)_y$ ，水垢易形成。

3. 水垢抑制若採用無機之聚磷酸鹽時，使用量需謹慎調整，若過少，對水垢不具抑制作用，且易轉換成正磷酸鹽，而與鈣離子結合形成磷酸鈣 - $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 之水垢沉積物。

4. 濃縮倍數提高，水中之總固形物增加，水垢形成之機會亦增加。

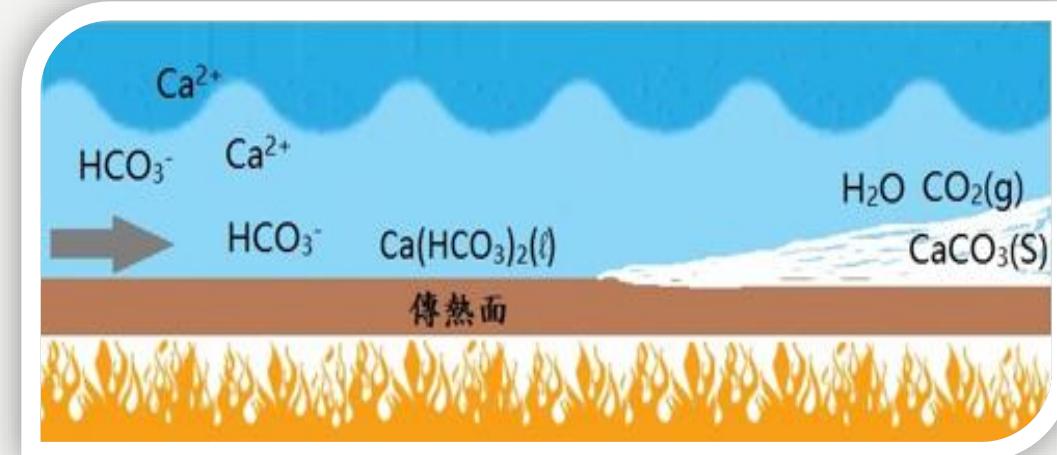
八、水垢如何預防：

1. 適當降低pH值，控制RSI指數及濃縮倍數。

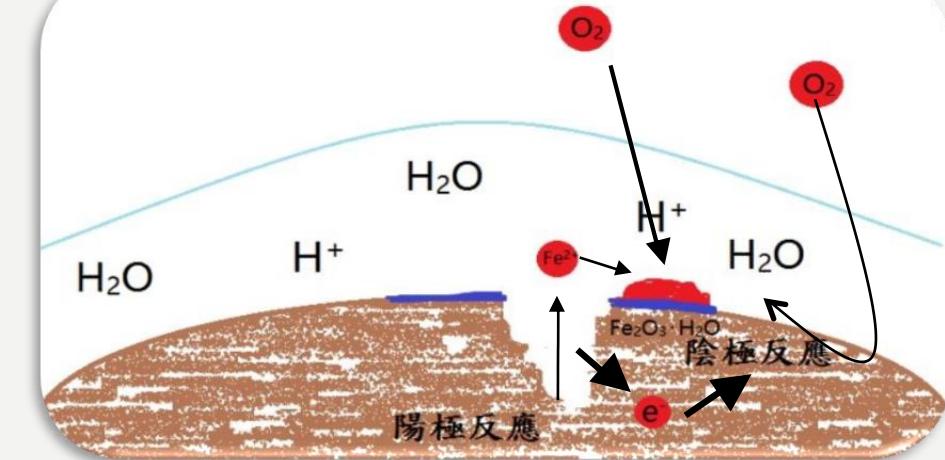
2. 改善補充水水質，減少結垢因子。

3. 添加適當的防垢劑，防治結垢情形發生。

4. 經常性檢驗水質狀況，且持續追蹤水中結垢因子變化。



九、腐蝕之形成原因：



- 1.水中含有大量之溶存氧，其甚易與鐵管起氧化作用，而造成腐蝕之困擾。
- 2.溶存固體物增加，水中導電度也增加，腐蝕機會亦隨之增加。
- 3.pH值降低，水質偏酸性，腐蝕機率升高；水溫提高，腐蝕速率增快。
- 4.水流速增加，摩擦、沖擊等腐蝕機會也隨之增加。

十、腐蝕之如何預防：

1. 適當提高pH值，並控制RSI指數及濃縮倍數。
2. 添加適當的防蝕劑，在金屬表面形成保護薄膜，預防腐蝕情況發生。
3. 經常性檢驗水質狀況，且持續追蹤水中腐蝕因子變化。

萊式安定指數	水的傾向
4.0 ~ 5.0	嚴重結垢
5.0 ~ 6.0	輕微結垢
6.0 ~ 7.0	輕微結垢或輕微腐蝕
7.0 ~ 7.5	明顯腐蝕
7.5 ~ 9.0	嚴重腐蝕
9.0 以上	腐蝕至無法忍受地步

十一、微生物之形成原因：

1.由於冷卻水塔與空氣接觸，陽光可達之處，便有助藻類行光合作用，以利其繁殖。

2.外界飄入，補充水帶入之有機雜質，則可供管路，熱交換器內的真菌類生物維持生存。

3.隨著生存環境，條件不同，則生存著異營性與自營性的細菌。



十二、微生物之如何預防：

1. 散水盤加蓋，避免陽光直接照射。
2. 適當的添加氧化性殺菌劑，如次氯酸鈉或氯錠。
3. 添加非氧化性殺菌劑，並用二種以上交替使用，避免產生抗藥性。



十三之一、防垢終極利器 CCD觸媒水垢防止器：

★功能性：

1. 防止熱交換器結垢，省下耗損電費及清洗

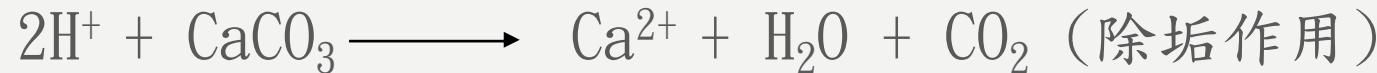
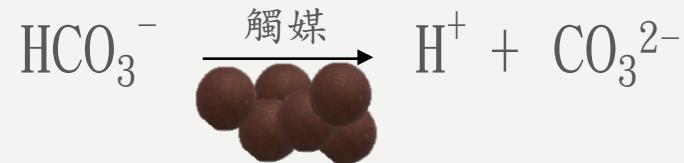
費用

2. 防止散熱材結垢及去除舊垢，延長設備使用壽命及維持散熱效果節省電費



十三之二、防垢終極利器 CCD觸媒水垢防止器：

★作用原理：



十四之一、物理觸媒及化學處理比較：

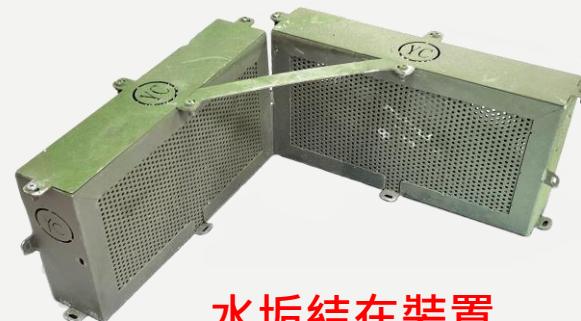
	物理處理	化學處理
防蝕防垢效果	利用轉化水中 HCO_3^- 使之無法形成 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 達到防垢效果，並運用R.S.I指數控制水質於結垢側，達防蝕效果	使用有機磷酸鹽控制水中 Ca^{2+} 形成高溶性磷酸鈣，達到防垢效果，並運用R.S.I指數控制水質於結垢側，達到防蝕效果
用水量	濃縮5~6倍	濃縮5~6倍
建置成本	優 導電度計	導電度計、加藥機、加藥桶、電控箱、防溢槽

十四之二、物理觸媒及化學處理比較：

	物理處理	化學處理
青苔、微生物	無磷、無養分，微生物、青苔滋長不易，殺菌劑投入量低 優	有磷提供微生物、青苔滋長養分，需投入更多殺菌劑
氧化性殺菌劑使用量	優 低投入，氯腐蝕風險低	投入較高，氯腐蝕風險較高
排放水質	無藥劑，水質清澈，不增加廢水處理成本，且可以二次利用 優	含有機磷酸鹽，排放之廢水需曝氣養菌消化
水塔內部及散熱材維護	汙泥量少，有去除舊垢功能，清洗水塔頻率低 優	汙泥量較多，散熱材外觀容易風乾形成磷酸鈣結垢，清洗頻率較高

十五、物理觸媒使用注意事項：

- 1.補充水源有限制，適合用於自來水、地下水...；不適用於完全無硬度之補水源。
- 2.防止觸媒球表面髒污阻塞，服務人員定期檢視清洗裝置並搭配水質化驗分析確認其有效性。
- 3.如水垢結在CCD裝置及觸媒球上，於服務時安排更換新裝置，確保冷卻水塔系統效能。



水垢結在裝置

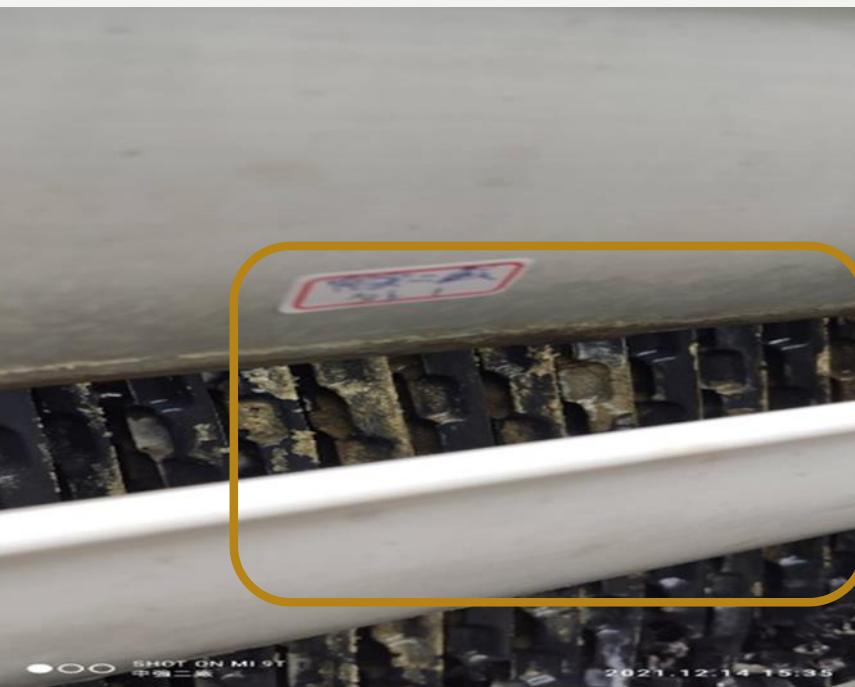


水垢結在觸媒球

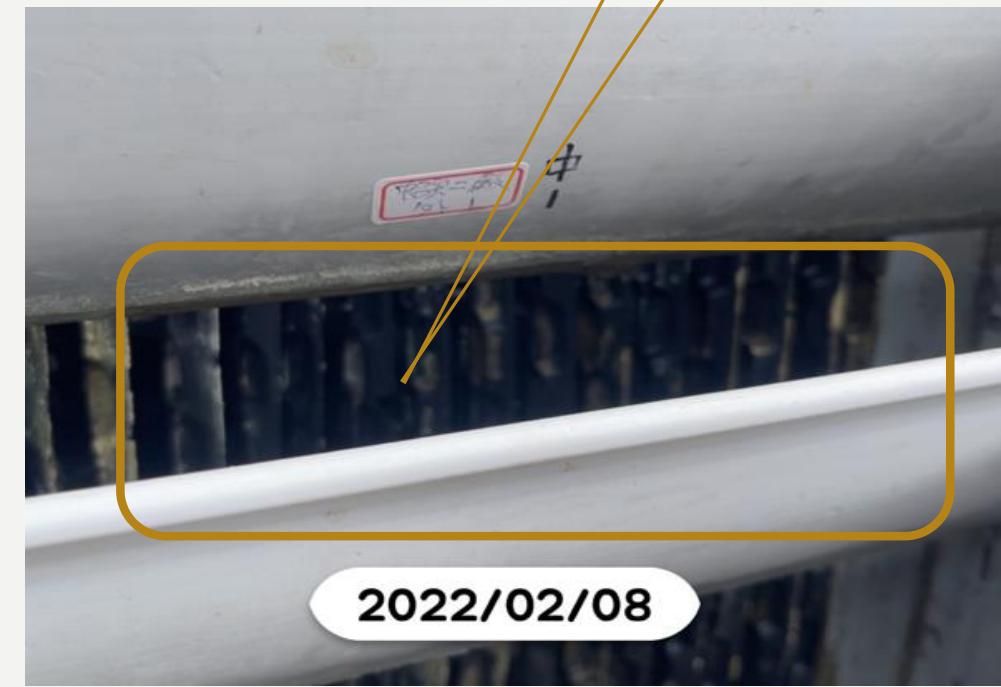
- 4.配合R.S.I控制於4~6才能得到最佳防蝕效果。

十六之一、使用CCD後，您可看到的效果(水垢剝落):

客戶:中強光電股份有限公司(二廠)



111.02.08



十六之二、放置CCD後，您可看到 的效果(水垢剝落):

客戶:魔術食品工業股份有限公司 (二廠)

110.12.21



111.01.04



結垢物明顯剝
落且較鬆軟

十六之三、放置CCD後，您可看到的效果(水垢剥落):

客戶:榮錦塑膠工業股份有限公司

110.12.13



111.01.05



明顯結垢物剝落於水盤

十六之四、放置CCD後，您可看到的效果(水垢剥落):

客戶:生展生物科技股份有限公司(新營廠)

110.12.02



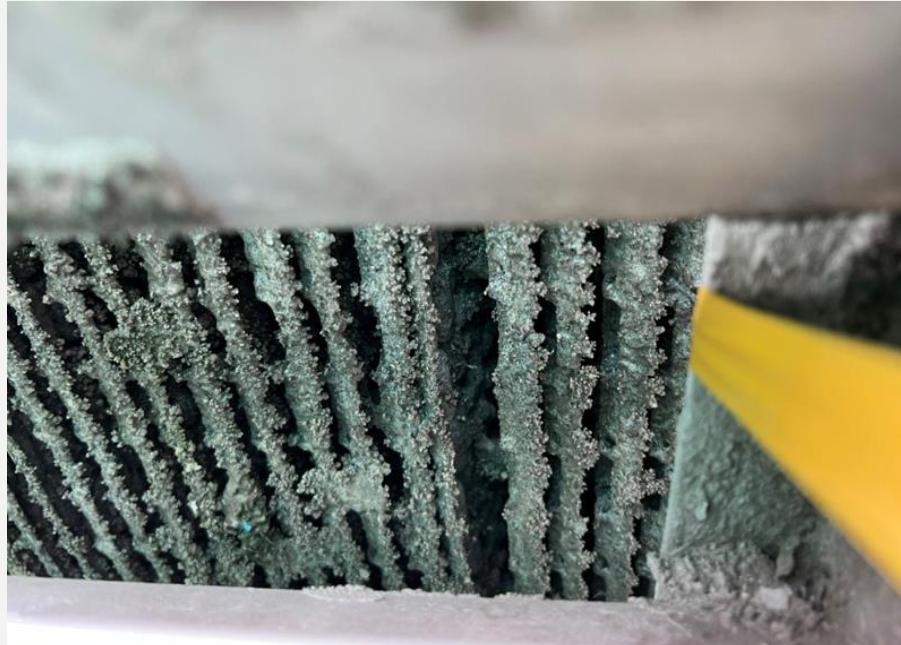
111.02.10



十六之五、放置CCD後，您可看到 的效果(水垢剥落):

客戶:美時化學製藥股份有限公司

111.01.14



111.01.21



十六之六、放置CCD後，您可看到 的效果(水垢剝落):

客戶:泰程工程股份有限公司(遊戲橘子)

111.01.07



111.02.21



水垢明顯
軟化剝落

十六之七、放置CCD後，您可看到的 差異效果(青苔滋長緩慢):

客戶:強茂股份有限公司

110.12.08



111.01.12



減少化學藥劑投入量
，青苔生長較為緩慢

十六之八、放置CCD後，您可看到的 差異效果(水質清澈):

客戶:屏基醫療財團法人屏東基督教醫院

110.12.16



111.02.17



無有機磷的添加，
水質非常清澈

十六之九、放置CCD後，您可看到的 差異效果(水質清澈):

客戶:志同實業股份有限公司

111.01.10



111.02.07



無有機磷的添加，
水質非常清澈

十七、結論：

1. 使用CCD觸媒水垢防止器除了減少青苔滋長的營養源，更可降低殺菌劑及化學藥劑的使用量。
2. 搭配水質分析管理及頻率，以達到防止系統結垢及腐蝕的效果。
3. CCD觸媒水垢防止器，有效改善化學處理所延伸的副作用，實為冷卻水最佳處理方案。

十八之一、原程物理式CCD觸媒

水垢防止器實績：

電子/科技業				
頁邦科技 (南一廠)	頁邦科技 (展業一廠)	友勁科技	輝能科技	中強光電 (二廠)
頁邦科技 (南六廠)	頁邦科技 (展業二廠)	華宏新技 (一廠)	泰谷光電科技	日月光集團 (K13B廠)
頁邦科技 (研發廠)	頁邦科技 (力行廠)	強茂	安集科技	光寶科技
頁邦科技 (光復一廠)	台虹科技 (二廠)	郡宏光電 (本廠)	聯仕電子化學材料	惠特科技
頁邦科技 (光復二廠)	台虹科技 (三廠)	國巨-大發廠	盈正豫順電子	德揚科技

十八之二、原程物理式CCD觸媒

水垢防止器實績：

電子/科技業				
中華精測	華宏新技 (LCD廠)	榮星科技		
台灣捷康	華宏新技 (BMC廠)	英業達 (大溪廠)		
郡宏光電 (裕興廠)	瑞力登	英業達 (二廠)		
華宏新技 (二廠)	中華精測	繁亞科技		
華宏新技 (三廠)	恆碩科技			

十八之三、原程物理式CCD觸媒

水垢防止器實績：

冷凍/食品業				
統一企業 (湖口-冰塊廠)	魔術食品 (一廠)	屋馬日式燒肉 (國安店)	國盛食品	志同實業
統一企業 (湖口-食品廠)	魔術食品 (二廠)	屋馬日式燒肉 (文心店)	宏裕行食品	泓軒食品
統一企業 (湖口-烘焙廠)	洛洋實業	屋馬日式燒肉 (園邸店)	仲暘企業	玉帆食品
統一企業 (中壢廠)	屏榮食品 (新豐廠)	泓冠食品	富鴻食品	台農鮮乳廠
高雄空廚 (竹苗廠)	屏榮食品 (大溪廠)	良作工廠	太御食品	樹森開發

十八之四、原程物理式CCD觸媒

水垢防止器實績：

冷凍/食品業				
華漢冷凍食品 (二廠)	和集企業	高林冷凍廠	光泉食品	中農粉絲
華漢冷凍食品 (三廠)	德川(四季)冷凍倉儲	海天水產	宏全國際 (梧棲廠)	
好好國際物流	台畜	森師傅	水信食品	
好好立和國際物流	穩大冷凍廠	台宜冷凍	宜蘭食品 (旺旺)	
嘉豐海洋 (小港廠)	長津食品	金內冠	富勝製冰	

十八之五、原程物理式CCD觸媒

水垢防止器實績：

飯店/商場業				
新竹福華大飯店	煙波飯店 (新竹湖濱館)	煙波飯店 (花蓮太魯閣館)		
林酒店	煙波飯店 (新竹民生館)	青埔商旅		
敬華飯店	煙波飯店 (蘇澳四季雙泉館)			
金典商場	煙波飯店 (宜蘭館)			
煙波飯店 (台南館)	煙波飯店 (花蓮館)			

十八之六、原程物理式CCD觸媒

水垢防止器實績：

生技/醫療業

生展生物科技 (新營廠)	莊松榮製藥 (燕巢廠)	春風護理之家	生展生物科技 (南科廠)	東洋藥品 (中壢廠)
大武診所	莊松榮製藥 (里港廠)	屏東基督教醫院	東洋藥品 (六堵廠)	生展生物科技 (雲科廠)
美時化學製藥	台康生技 (汐止)	得生製藥 (一廠)	得生製藥 (二廠)	鴻仲生物科技
生春堂	高新醫院	安泰醫院	得生製藥 (三廠)	葡萄王生技
埔里基督教醫院	寶建醫院	彰濱秀傳紀念醫院	得生製藥 (生技廠)	

十八之七、原程物理式CCD觸媒

水垢防止器實績：

一般化學/工業

麒峰塑膠	高福化學	浩鉅	致圓方正	昱成生物科技
榮錦塑膠	順德 (彰化總廠)	富強鑫	長興材料 (高雄公司)	南豐
延堅	順德 (南崗廠)	奇倫	達線實業	統奕包裝
榮盈	大寶精密工具 (本洲廠)	元宙	楓田實業	永源化工原料
今品隆	大寶精密工具 (岡山廠)	光宇應用材料	聯發生物科技	溢泰實業

十八之八、原程物理式CCD觸媒

水垢防止器實績：

一般化學/工業				
廣泰金屬 (高科分公司)	衡億	志同實業 (二廠)	國鑑	
見龍化學	固滿德	志同實業 (三廠)	高爾精密	
鑄鉸	炎洲	鑽全實業	南部化成	
台灣多代	三芳化學	萬鴻科技工業		
榮星電線	志同實業 (一廠)	廣泰金屬 (官田廠)		

十八之九、原程物理式CCD觸媒

水垢防止器實績：

其他

穎昌特殊印刷	臺灣鐵路管理局 (新左營站)	國家運動訓練中心 (誠曦樓)	高雄流行音樂中心	
樟林離型紙	台英帝國菸草製造	國家運動訓練中心 (公西靶場)	慈豐木業	
大東體育用品社	果核數位	高雄市政府環境保護局 南區資源回收廠	翰林出版事業	
大潭發電廠	曼哈頓財經總部 管理委員會	內埔菸廠		
香港商便利存 (台灣分公司)	國家音樂廳大廈 管理委員會	穩裡紙業		



最新消息可上原程官網查詢

<https://www.ycccd.com.tw/>