

Scale Less

電離子水垢處理機

效益評估表



GC International Electron Co., Ltd

愛丕歐有限公司

<http://www.greenipo.com.tw>

2019/03/22 營業課:林 鴻儒

目錄

一. 管路水垢厚度生成與耗能關係表

二. 讓水垢厚度降低就能減少耗電

三. 冷卻水塔耗水量

四. 使用電離子水垢處理機的水電成本

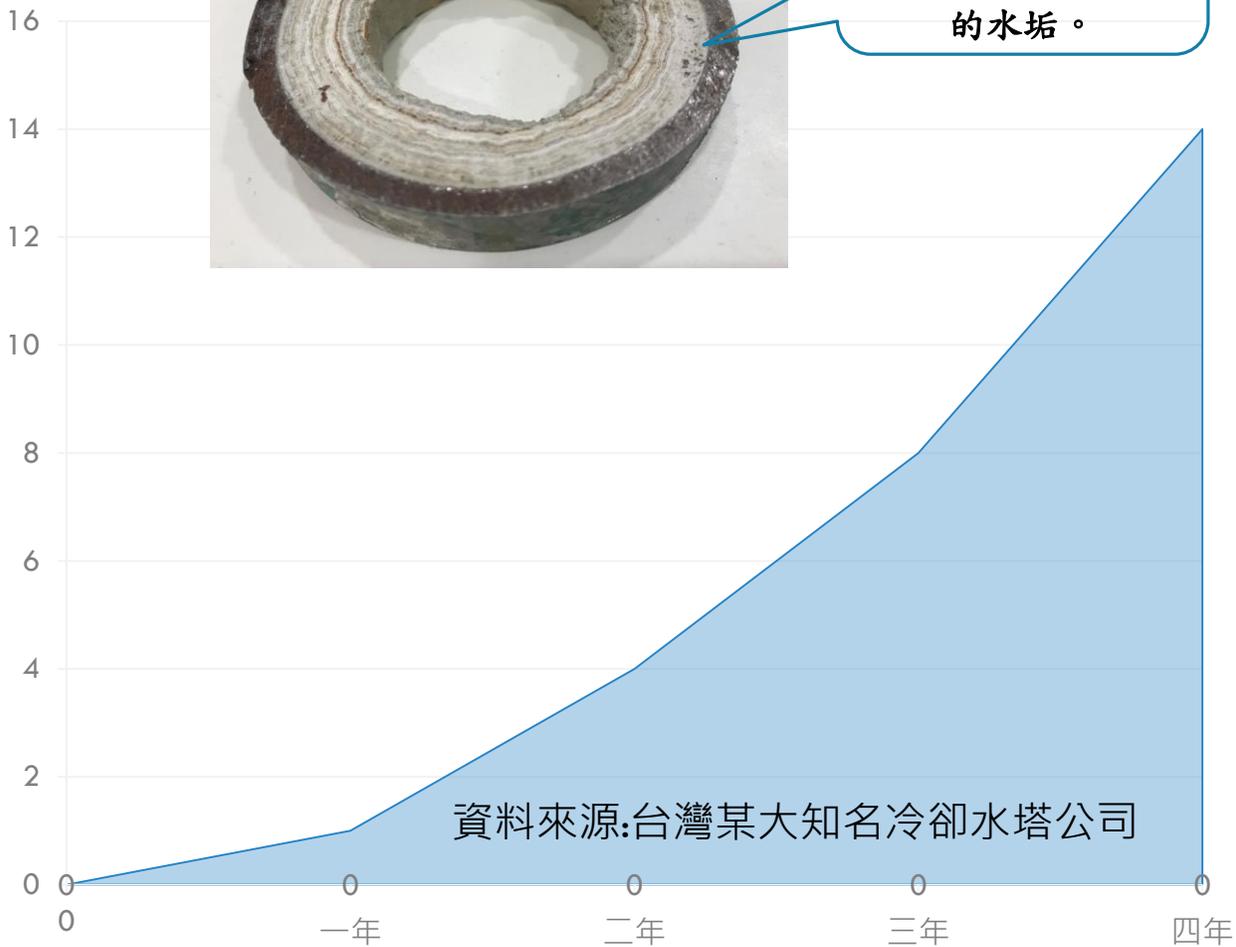
五. 傳統方式與電離子水垢處理機總效益比較

一. 管路水垢厚度生成與耗能關係表



此照片是印尼某企業的水管切斷面、2年就生成11mm的水垢。

(單位/mm)



資料來源:台灣某大知名冷卻水塔公司

水垢厚度(mm)	熱交換效能(BTU/RT)	冷卻力耗損	電力耗損
0	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

Phillip Kotz Clean System Approach to Air Conditioning Heating Piping Air Conditioning Journal

註：水垢的生成, 會依實際環境及水質軟硬度的狀況而有所不同，圖表為參考值。

二. 讓水垢厚度降低就能減少耗電



主機規格:100RT 每冷凍噸耗電:0.75KW 主機負載:80%	年度開機:3168小時 (12h/日 X 264天) 每度電費:2.8元
(無水垢情況)	$100RT \times 0.75KW \times 80\% \times 3168 \times 2.8 =$ NT\$ 532,224 元/年
水垢厚度與電力耗損	一年額外支出電費
水垢厚度0.3mm時 電耗損 10%	$532,224元 \times 10\%$ = 53,222 元
水垢厚度0.9mm時 電耗損 31%	$532,224元 \times 31\%$ = 164,989 元
水垢厚度1.6mm時 電耗損 53%	$532,224元 \times 51\%$ = 271,434 元

節電試算			
安裝前		安裝後	
水垢厚度	電費(年)	水垢厚度	電費(年)
1.6mm	$532,224 + 271,434$ = 803,658元	0.9mm	節省 106,445元
持續增加	持續增加	0.6mm	節省 164,489元
持續增加	持續增加	0.3mm	節省 218,212元

三. 冷卻水塔耗水量

- ※蒸發損失：水分的蒸發，是冷卻水塔將熱量排除的一個重要途徑，卻也是無法避免的耗水量。
- ※飛濺損失：指由於冷空氣借助機械動力的抽送的過程中、水滴噴濺等，所導致的水量耗損。
- ※定期排放損失：受水質或水中固體濃度等因素來決定何時排放。

冷卻水塔補充水量的計算公式	計算例子:100RT冷卻水塔
F ：飛濺損失=循環水量(LPM)*0.2%	F =1,040 LPM*0.2% =2.08 LPM
Z ：蒸發損失=循環水量(LPM)*溫差*0.8%	Z =1,040 LPM*(38°C-33°C)*0.8% = 41.6 LPM
D ：定期排放損失=循環水量(LPM)*0.3%	D =1,040 LPM*0.3% = 3.12 LPM
T ：總耗水量= F+Z+D LPM為每分鐘的公升數(公升/分) (100RT的循環水量為1,040LPM、當入口水溫38°C、 出口水溫33°C時) 資料來源:李力技術工程公司	T =2.08+41.6+3.12 = 46.78 LPM 每年總耗水量 =46.78LPM*60分*12小時*264天 =8,891,942公升=8,891度*9.2元=81,797元

冷卻水中帶有懸浮固體、有機物、低溶鹽和沉積物，而這些物質會沉積在水管內部表面，形成頑強的水垢，當附著之管壁物愈厚則溫差愈高，熱交換效率就愈低，因為結垢或是長了太多青苔的水塔有效散熱面積會減少，溫差也會跟著飄高,,,,,。

假設環境因素皆相同, 將冷卻水塔耗水量公式帶入100RT的冷卻水塔計算

溫差升高時		溫差降低時	
入口溫度40°C	出口溫度30°C	入口溫度34°C	出口溫度30°C
溫差10°C		溫差4°C	
$F=1,040 \text{ LPM} \times 0.2\% = 2.08 \text{ LPM}$ $Z=1,040 \text{ LPM} \times (40^\circ\text{C}-30^\circ\text{C}) \times 0.8\% = 83.2 \text{ LPM}$ $D=1,040 \text{ LPM} \times 0.3\% = 3.12 \text{ LPM}$ $T=2.08+83.2+3.12 = \mathbf{88.4} \text{ LPM}$		$F=1,040 \text{ LPM} \times 0.2\% = 2.08 \text{ LPM}$ $Z=1,040 \text{ LPM} \times (34^\circ\text{C}-30^\circ\text{C}) \times 0.8\% = 33.28 \text{ LPM}$ $D=1,040 \text{ LPM} \times 0.3\% = 3.12 \text{ LPM}$ $T=2.08+33.28+3.12 = \mathbf{38.48} \text{ LPM}$	
年耗水量 = $88.4 \text{ LPM} \times 60 \text{分} \times 12 \text{H} \times 264 \text{天} = 16,803,072 \text{公升}$ $\mathbf{16,803 \text{度} \times 9.2 \text{元} = 154,588 \text{元}}$		年耗水量 = $38.48 \text{ LPM} \times 60 \text{分} \times 12 \text{H} \times 264 \text{天} = 7,314,278 \text{公升}$ $\mathbf{7,314 \text{度} \times 9.2 \text{元} = 67,291 \text{元}}$	

參考資料:財團法人中技社節能中心節約能源成功案例網站, 以及李力技術工程公司

四. 使用電離子水垢處理機的水電成本



電離子水垢處理機 (耗電量)

計算公式= 平均電費 (2.8元 / 度) × 耗電量 (Kw) × 電離子水垢處理機運轉時數 (Hr / 年)

(電離子水垢處理機耗電量為660W)

$2.8 \times 0.66 \times 3168\text{Hr}(12\text{h}/\text{日} \times 264\text{天})$

=5,854元/年

電離子水垢處理機 (耗水量)

計算公式=平均水費(9.2元/度) × 水垢機一年排出水量(90公升/日×264天)=23,760公升=23.76度

(以工作日12小時為例, 電離子水垢處理機4小時排水一次約30公升)

9.2×23.76

=218元/年

五. 傳統方式與電離子水垢處理機總效益比較



項目	傳統投藥處理	使用電離子水垢處理機
除垢費用	每年(約) 120,110 元(100RT/台,藥+水) (連工帶料, 每100RT需要30,000元,每三個月進行一次)	6,072 元/年(電+水)
水垢	短暫除垢(無法根除)	水垢軟化排出
耗材	無	電極板3-5年更換 (依各區域水質不同)
比較	1.設備不定時停機處理水垢,嚴重影響品質及交期。 2.水垢無法有效去除,持續產生額外的耗電及耗水成本。 3.長期藥洗一定會對您的設備造成傷害,您的冷凝器銅管會越來越薄,散熱材越來越脆化,無法有效率的提升設備效能。 (傳統投藥資料來源:某水電工程公司)	1.減少耗能額外電費支出。 2.減少耗能額外水費支出。 3.不需投藥且100%環保。 4.不傷害設備管路所以節省維修費用。