



磁化球節能導入計劃書

By: Peter Chao2022/08/01



目錄 (Content)

✦ 介紹	.....	P3
✦ MB介紹再多案例，不如免費測	.....	P9
✦ 量測驗證觀念	.....	P10
✦ MB節能測試規範及標準	.....	P12
✦ MB節能測試儀器要求	.....	P13
✦ Ateker雲端監測系統	.....	P14
✦ MB導入測試流程(一)	.....	P15
✦ MB導入測試流程(二)	.....	P17
✦ MB導入測試流程(三)	.....	P18
✦ 專利證書：	.....	P21



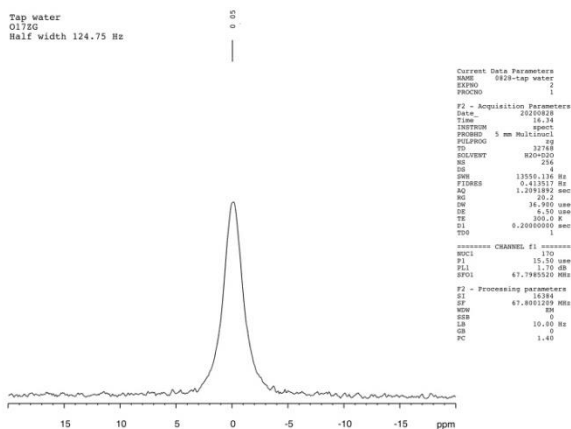
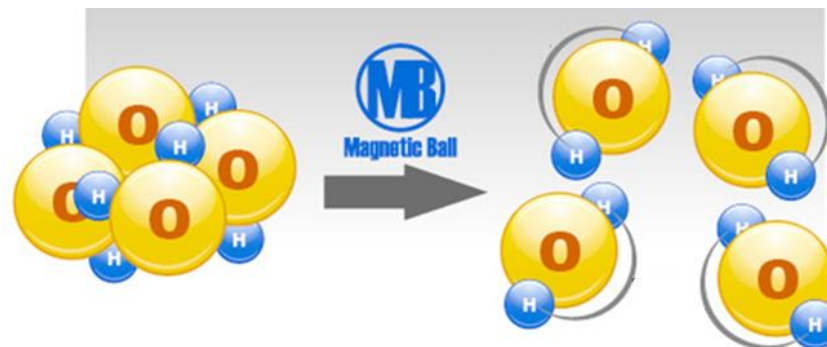
介紹 (Introduction)

- 磁化球：環保節能新科技
- 由銘筌MingTran公司，以獨有的特殊專利，獨家生產，由MingSun獨家代理及銷售。
- 冷卻塔水垢清除與抑制，最佳節能方案
- 節能根本在水垢，水垢的根本解決之道在於改變水質

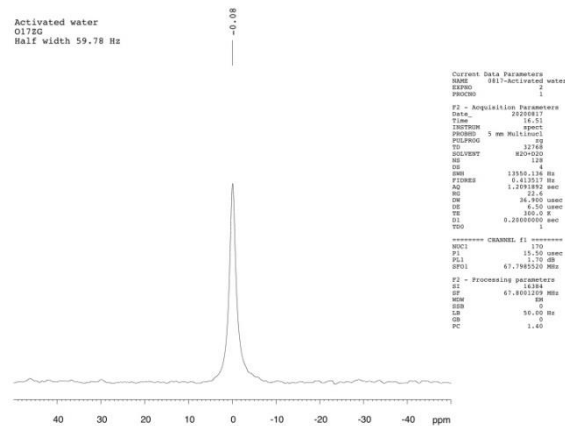




水流經過磁化球周圍時，大分子團的水被磁場切割成雙分子或單分子的水



自來水 Half width 124.75Hz



極化水 Half width 59.78Hz



這一細微的結構變化，使得一個小小的水分子產生極性、電性、磁性等一系列變化，這些變化的主要原因是水的物理化學特性已經被改變。例如，水中溶氧量提高、水的表面張力下降、導電度提高、溶解度提高、澄清速度提高等。



水垢的主要成份 CaCO_3 是由水中的 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 受熱分解所生成

晶體的水合狀態：水分子與晶體之間的關係

MB磁化球去除水垢的原理在於改變水中碳酸鈣的結晶型態，因而有防止結垢的作用。



- $\text{Ca}^{2+} + \text{HCO}_3^- + \text{OH}^- = \text{CaCO}_3(\text{結晶}) + \text{H}_2\text{O}$
- 磁化前：緊密的菱形方解石結晶體（水垢呈堅硬片狀附著於散熱材與管壁）





- $\text{Ca}^{2+} + \text{HCO}_3^{-} + \text{OH}^{-} = \text{CaCO}_3(\text{結晶}) + \text{H}_2\text{O}$
- 磁化後：鬆散的針狀文石結晶體（水垢呈泥渣狀掉落於水盤）





MB介紹再多案例，不如免費測試

- MB介紹再多案例，不如免費測試。
- MB測試計劃是在廠內，所有外在（如加藥比例及操作條件）均不改變的情形下，所作的測試
- 在導入測試前，先介紹量測驗證的觀念

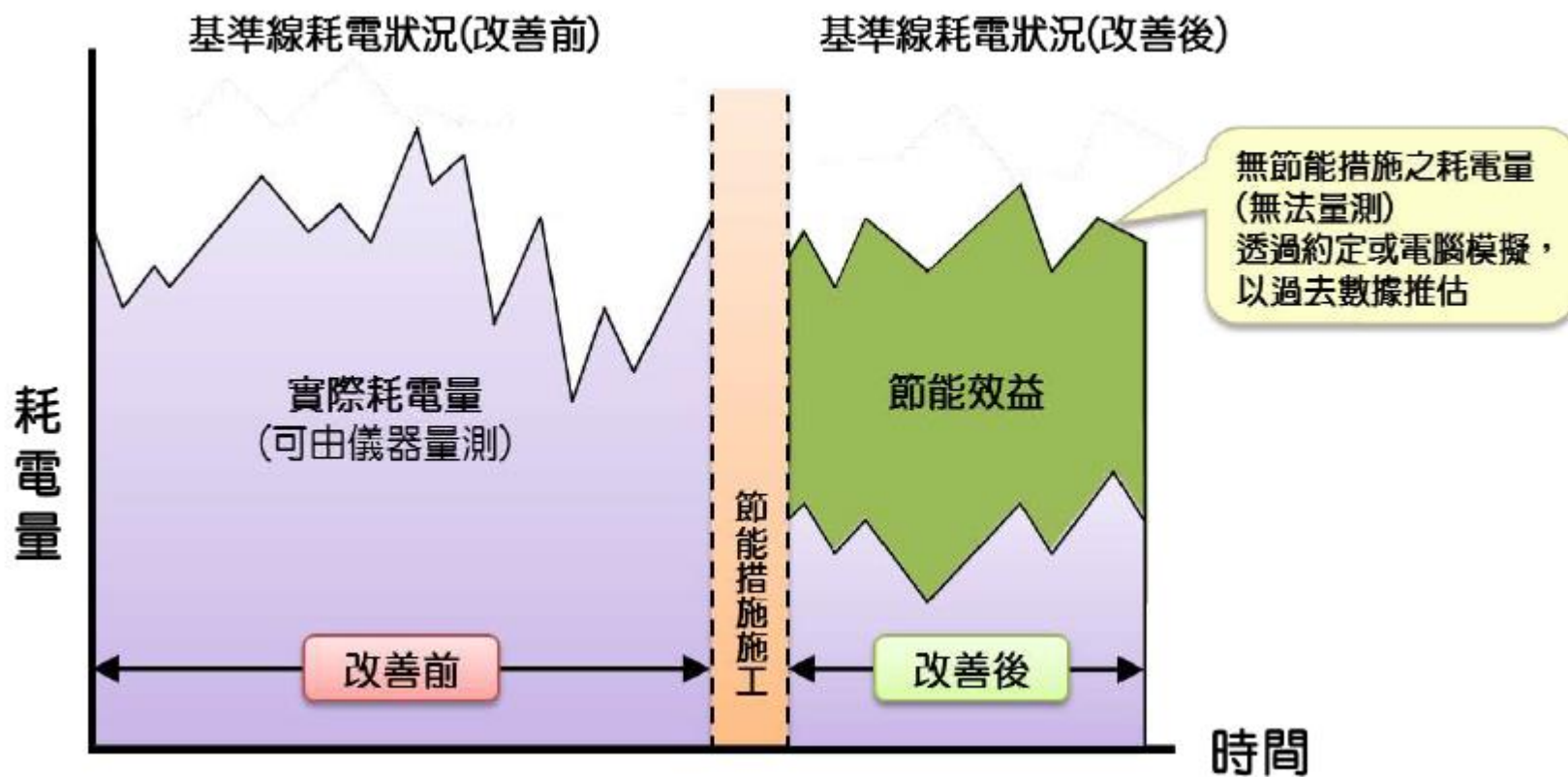


量測驗證觀念介紹

- 國際能效量測與驗證協議(**International Performance Measurement and Verification Protocol, IPMVP**) 是由非營利國際能效評估組織 (**Efficiency Valuation Organization, EVO**)所推行。
- 量測與驗證=**Measurement and verification**。
- 節能量代表消失的能量，因此我們**無法量測節能量**。
- 我們可以**分析量測到的能源用量，並決定節能量的多寡**。
- 能源或電力需量的節約量，是比較執行節能改善方案前後所量測的能源或電力需量的使用量而認定。一般使用下列方程式計算：
能源節約量 = 基準線的能源使用量 - 改善後的能源使用量 ± 調整量
- 在這個通用方程式裡的“調整量”，是把兩段時期的能源使用量修正為相同的條件。通常影響能源使用量條件有天氣、居住人員、產量...等。調整量可能是正或者負。



量測驗證觀念介紹





MB節能測試規範及標準

參考標準:

ASHRAE Guideline 14-2002列出之冰水主機基準線性能係數方程式。

適用範圍:

適用於空調冰水主機之量測與驗證，改善前連續記錄空調主機耗(不含附屬設備)、冰水進出水溫度、冷卻水進水溫度及空調負荷，建立空調冰水主機基準線的性能係數（**COP**）方程式。

改善後記錄冰水進出水溫度、冷卻水進水溫度、空調負荷及空調冰主機耗電，代入基準線的性能係數方程式中，計算空調冰水主機的節能效益。



MB節能測試儀器要求

儀器要求：

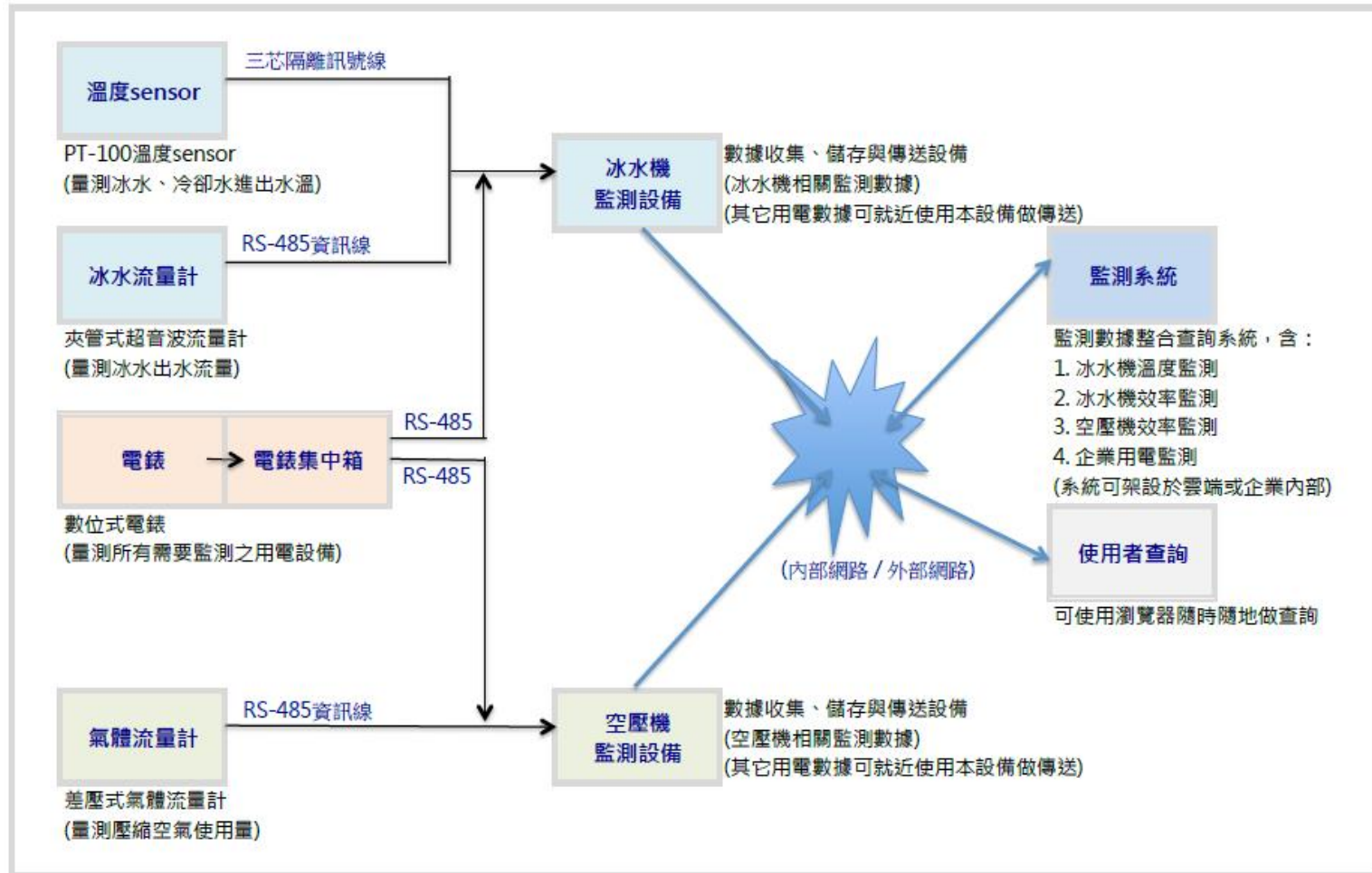
使用儀器需符合下表規定之精度，參CNS12575。

類別	精度
溫度計	$\pm 0.1^{\circ}\text{C}$
流量計	$\pm 2^{\circ}\text{C}$
壓力計	$\pm 2^{\circ}\text{C}$
電功率計	$\pm 0.5^{\circ}\text{C}$



Ateker雲端監測系統

ATKC監測系統架構





MB導入測試流程(一)

◆ 基準期(改善前)：一個月

- (1)冰水主機之冰水流量 (LPM)
- (2)冰水主機之冰水回水溫度及出水溫度 (°C)
- (3)冰水主機之冷卻水進水溫度 (°C)
- (4)冰水主機之耗電 (kW)
- (5)基準年之平均電價 (元/kWh)

基準期(改善前)連續記錄運轉資料，建立冰水主機基準線的性能方程式：

- 在改善冷卻水塔水質前，連續收集不低於1 個月基準期所需的冰水主機運轉資料。
- 取樣資料的間隔時間不得高於5 分鐘。
- 以下列計算式計算冰水主機的冷凍能力 Q_{evap} 及性能係數COPbase。



MB導入測試流程(一)

$$Q_{evap} = \frac{V_{chw} \times (T_{chwrt} - T_{chwst}) \times \rho_w \times C_{pw}}{60 \text{ sec/min}}$$

$$COP_{base} = \frac{Q_{evap}}{P_{chiller}}$$

V_{chw} : 冰水主機的冰水流量 (LPM)
 T_{chwrt} : 冰水主機的冰水回水溫度 (K)
 T_{chwst} : 冰水主機的冰水出水溫度 (K)
 ρ_w : 水之密度 = 1 kg/L
 C_{pw} : 水之比熱 = 4.186 kJ/kg-°C
 $P_{chiller}$: 基準線冰水主機的耗電(kW)

依據ASHRAE Guideline 14-2002 中所列出之冰水主機基準線性能係數如下方程式所示，需先回歸計算出方程式的A0、A1 及A2係數，才定義出冰水主機基準線的性能係數方程式。

$$\frac{1}{COP} = -1 + \frac{T_{chwrt}}{T_{chwst}} + \left[-A_0 + A_1 \times T_{chwrt} - A_2 \times \left(\frac{T_{chwrt}}{T_{chwst}} \right) \right] / Q_{evap}$$

COP_{base} : 性能係數
 T_{chwrt} : 基準線冰水主機的冷卻水進水溫度 (K)
 T_{chwst} : 冰水主機的冰水出水溫度 (K)
 Q_{evap} : 冷凍能力



MB導入測試流程（二）

◆MB極化期(活化水質)：至少8~12周

- (1) 產品安裝 - 測試安裝磁化球進行測試
- (2) 原始數據量測 - 量測磁化球安裝前水塔水質數據做為比較基準
量測原始數據
- (3) 問題分析 - 原始數據由貴司與本公司做演算與分析
- 以藍式飽和指數(LSI**)為主分析冷卻水塔
- (4) 測試追蹤(4次) - 安裝後每二週至現場量測冷卻水塔數據並拍照
- (5) 測試報告 - 以原始及測試追蹤之數據為準製作測試報告
- 分析磁化球安裝後產生之效益及建議事項

MB測試計劃是所有外在（如加藥比例及操作條件）均不改變的情形下，所作的測試：



MB導入測試流程（三）

◆報告期(改善水質後)：1~4周

- (1)冰水主機之冰水流量 (LPM)
- (2)冰水主機之冰水回水溫度及出水溫度 (°C)
- (3)冰水主機之冷卻水進水溫度 (°C)
- (4)冰水主機之耗電 (kW)
- (5)基準年之平均電價 (元/kWh)

改善後連續記錄運轉資料：

- 冰水主機裝置後，連續收集不低於1 個月所需的冰水主機運轉資料。
- 取樣資料的間隔時間不得高於5 分鐘。
- 以下列計算式計算冰水主機的冷凍能力 Q_{evap} 及性能係數 COP_{post} 。
- 以改善後的冰水出溫度 T_{chwst} 、冷卻水進水溫度 T_{chwrt} 及冷凍能力 Q_{evap} ，代入前述之冰水主機基準線的性能係數方程式中計算，即可求得**改善前的 COP base**。

$$Q_{evap-p} = \frac{V_{chw-p} \times (T_{chwrt-p} - T_{chwst-p}) \times \rho_w \times C_{pw}}{60 \text{ sec/min}}$$

$$COP_{post} = \frac{Q_{evap-p}}{P_{chiller-p}}$$



MB導入測試流程（三）

◆短期節能效益計算

改善後記錄1小時運轉資料，計算累計的節能量 E_h (kWh)：

$$E_h = \frac{\left(\frac{1}{COP_{base}} - \frac{1}{COP_{pose}} \right) \times Q_{evap-p} \times t}{60 \text{ min/hr}}$$

t ：記錄運轉資料的間隔時間 (min)



MB導入測試流程（三）

◆ 長期節能效益計算

每季記錄一短期的運轉資料，以部分約定運轉資料的方式，計算每季之節能效益：

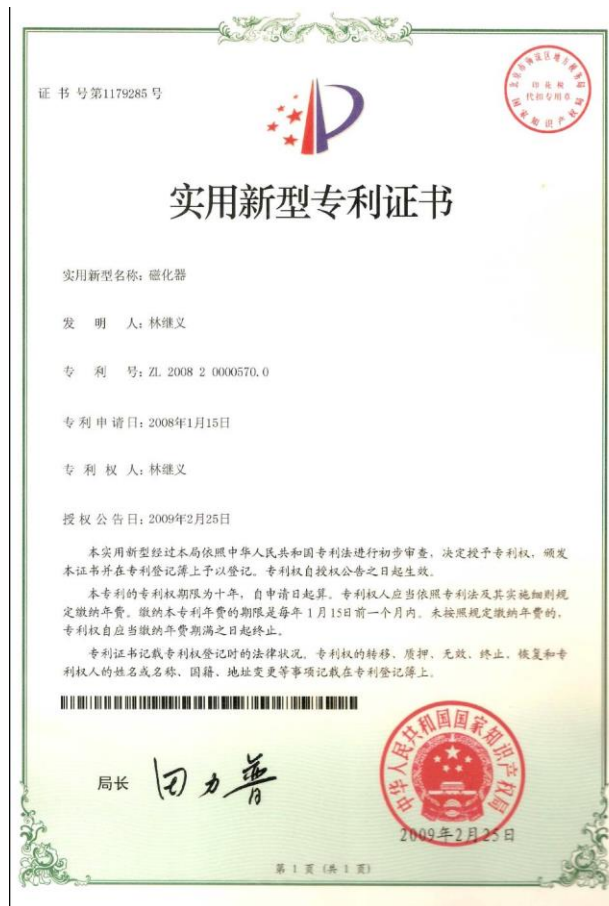
改善後連續記錄1~2週運轉資料，計算累計的節能量 E_s (kWh)：

$$E_s = \sum \left[\frac{\left(\frac{1}{COP_{base}} - \frac{1}{COP_{pose}} \right) \times Q_{evap-p} \times t}{60 \text{ min/hr}} \right]$$

t ：記錄運轉資料的間隔時間 (min)



專利證書：





感謝參閱

Save your money and the Earth !

參考財團法人台灣綠色生產力基金會

& ashrae_guideline_14-2002

_measurement_of_energy_and_demand_saving

