



台灣半導體產業協會

南亞科技節能經驗分享

南亞科技 周春榮



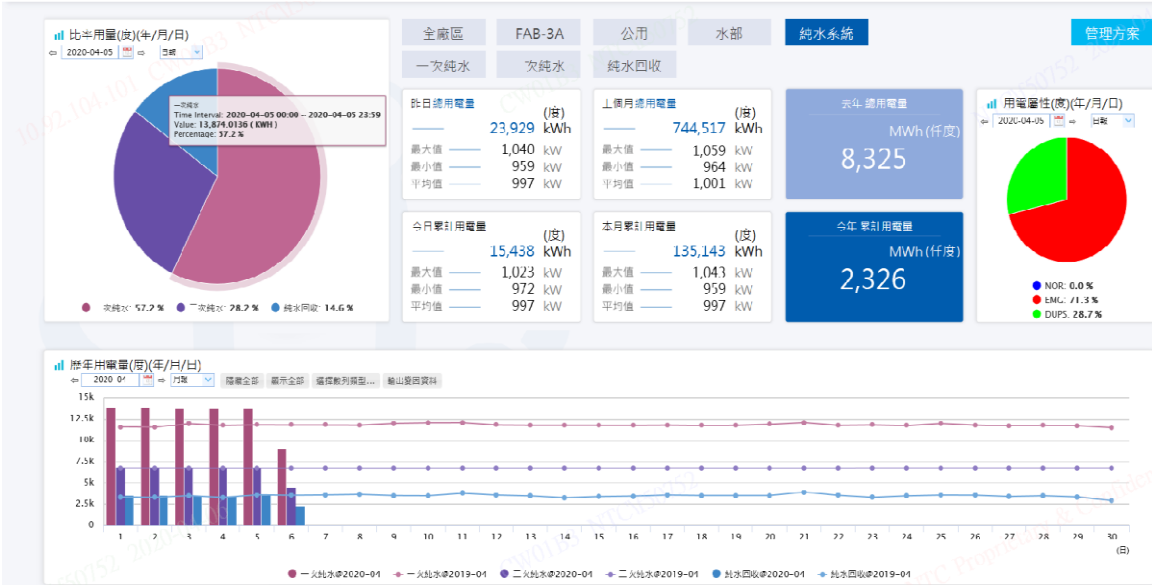
簡報大綱



1. 能源管理系統建置
2. 冰水系統智慧節能導入
3. 冰水機冷媒側節能
4. MAU AIR水洗系統設置陶瓷板水洗
5. MAU熱源系統節能
6. CDA空壓機葉輪更換
7. 照明改善

能源管理系統建置：

建立能源耗用即時監控平台，投資金額2,340萬，2020年完成，將有利各組織及機群組能源耗用管理與改善。



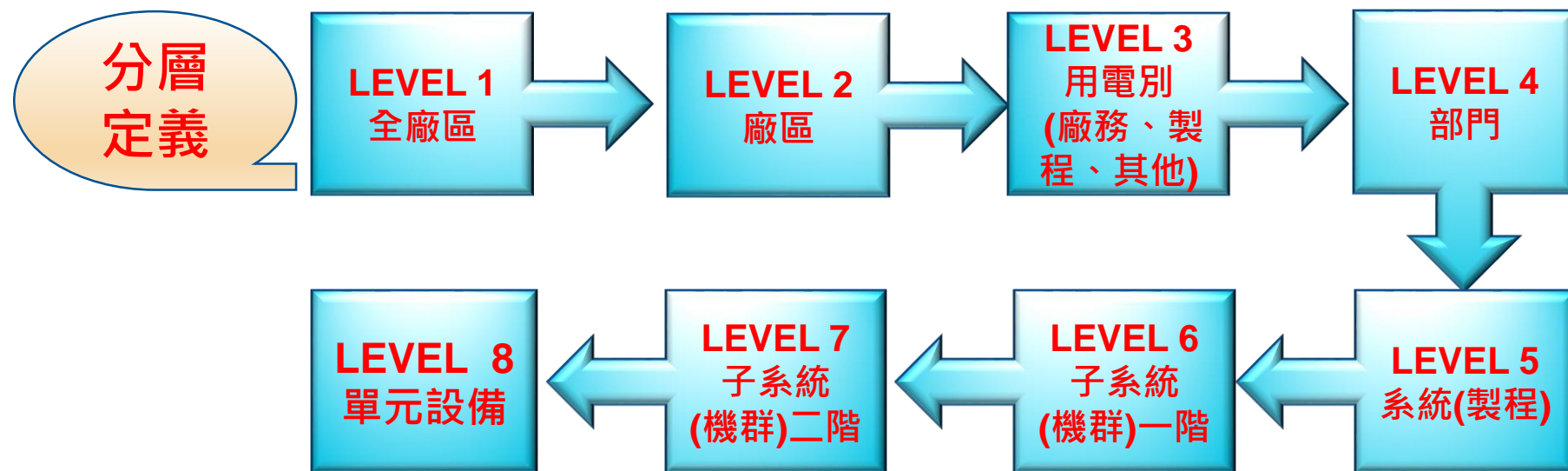
全廠區 FAB-3A 公用 水部 純水系統 次純水 管理方案

一次純水

站名	單位	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
一廠RO(PW)A01	KW	7,814	7,811	7,807	7,796	7,813	1,817	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P-1202A RAW WATER PUMP A	KW	120	120	120	120	120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P-1201A TCG WATER PUMP A	KW	300	300	300	300	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P-1204A PRETREATED WATER PUMP A	KW	888	888	888	888	888	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P-1205A TCG PUMP A	KW	888	888	888	888	888	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P-1206A TCG PUMP A	KW	888	888	888	888	888	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P-1205A TCG PUMP A	KW	888	888	888	888	888	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P-1206A TCG PUMP A	KW	888	888	888	888	888	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P-1206A TCG PUMP A	KW	1,120	1,120	1,120	1,120	1,120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P-1207A TCG PUMP A	KW	444	444	444	444	444	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P-1209A TCG PUMP A	KW	528	528	528	528	528	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P-1209A TCG PUMP A	KW	888	888	888	888	888	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P-1209A TCG PUMP A	KW	888	888	888	888	888	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P-1209A TCG PUMP A	KW	161	161	161	161	161	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P-1209A TCG PUMP A	KW	161	161	161	161	161	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P-1209A TCG PUMP A	KW	60	60	60	60	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P-1209A TCG PUMP A	KW	180	180	180	180	180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
一廠RO(PW)A02	KW	2,119	2,137	2,113	2,107	2,134	1,889	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P-2015A TCG PUMP A	KW	60	60	60	60	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

■設備功能：

顯示各部門、子系統及製程設備每日及每月累積耗電量、用電量最大、最小及平均值、用電屬性圓餅圖、部門用電圓餅圖及長條圖，各單機每日耗電量。



未來持續建置重點

1.能源平衡圖

- a.分時能源使用現況分析
- b.耗能變因資料趨勢分析

2.能源審查

- a.能源設備鑑別
- b.重大耗能鑑別與評估

3.能源績效指標

- a.能源基線
- b.能源績效監測

冰水系統智慧節能導入：

於2019年、2020年完成規劃冰水系統智慧節能建置並試俾運轉完成，投資金額4,990萬元。

定頻：Q1>Q2

流量不平衡

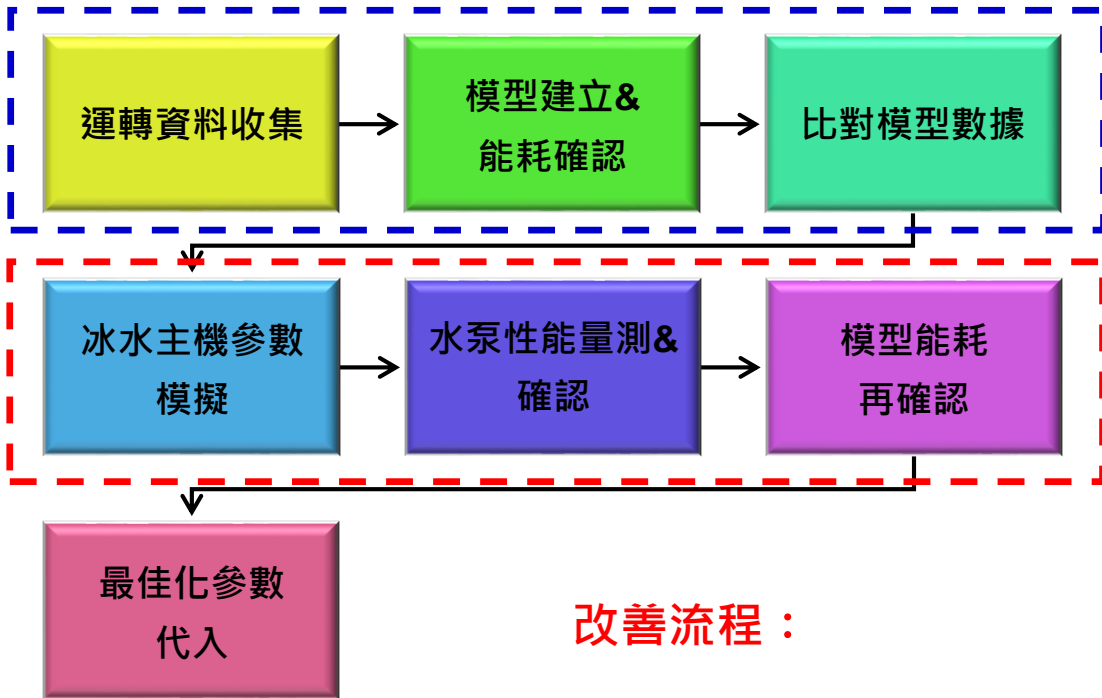
冷卻水溫與冰機輸出非最佳

浪費



考量

C/R、PCW等系統輸出條件不變動



• 運轉歷史資料收集(最少一年以上且必須是連續資料)

建築物能耗模型建立

冰水主機條件變動模擬

• 冷卻水出水溫度
• 冷卻水入水溫度
• 冰水出水溫度
• 冰水入水溫度
• 最低流量須求

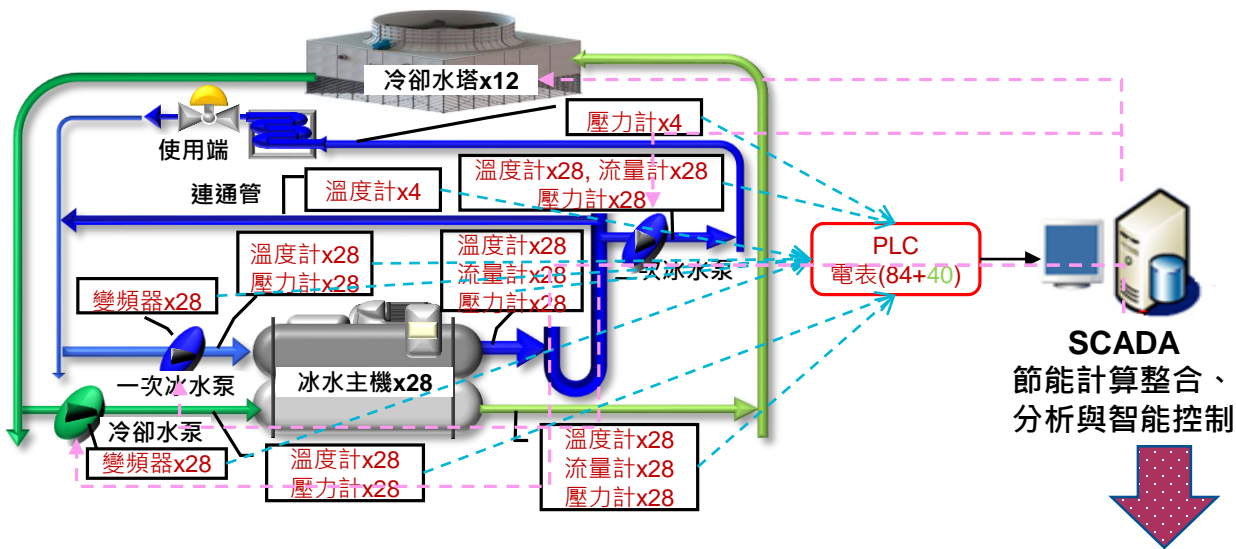
冰水流量變動與冷卻水流量變動

冰水主機耗電模型建立

• 冰水主機負載
• 現場須求
• 無塵室溫溼度需求

• 泵浦流量
• 頻率
• 耗電量
• 性能曲線比對

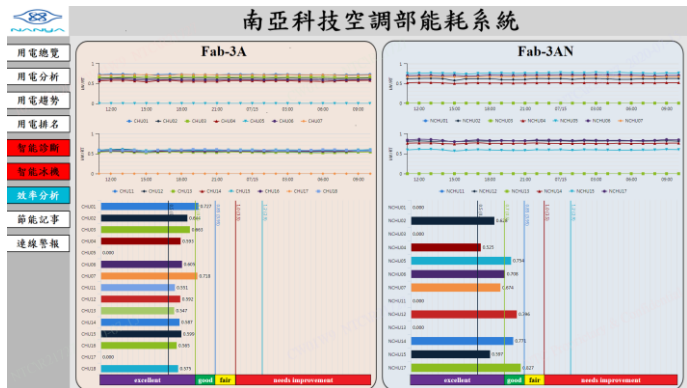
導入節能模式：



一次側冰水與冷卻水泵
加裝變頻器

量測6°C & 9°C冰水系統
流量、出水溫度、
入水溫度與水泵性能
曲線等大數據收集。

冰機出水加裝流
量計，進出水溫
度計改電子式。



即時COP監測

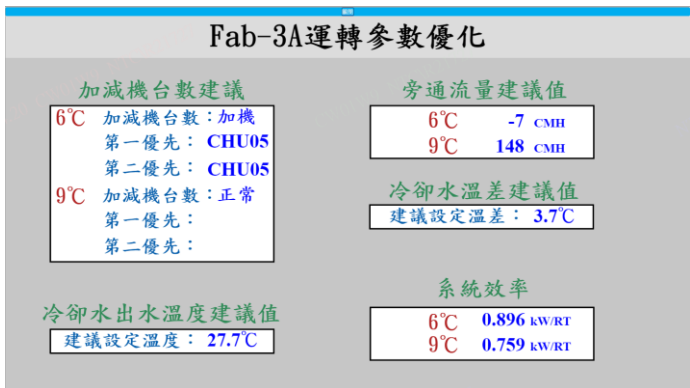
智能判斷冰機出水溫度設定

智能判斷冰機加減機

智能判斷冷卻水溫度設定

自動控制調節水泵運轉頻率

COP效率監視與記錄

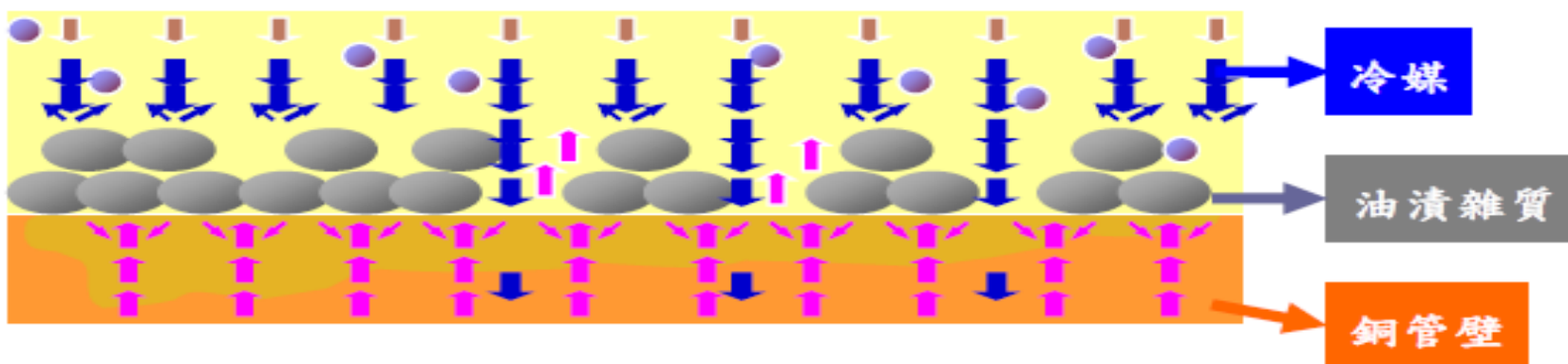


最佳化運轉參數

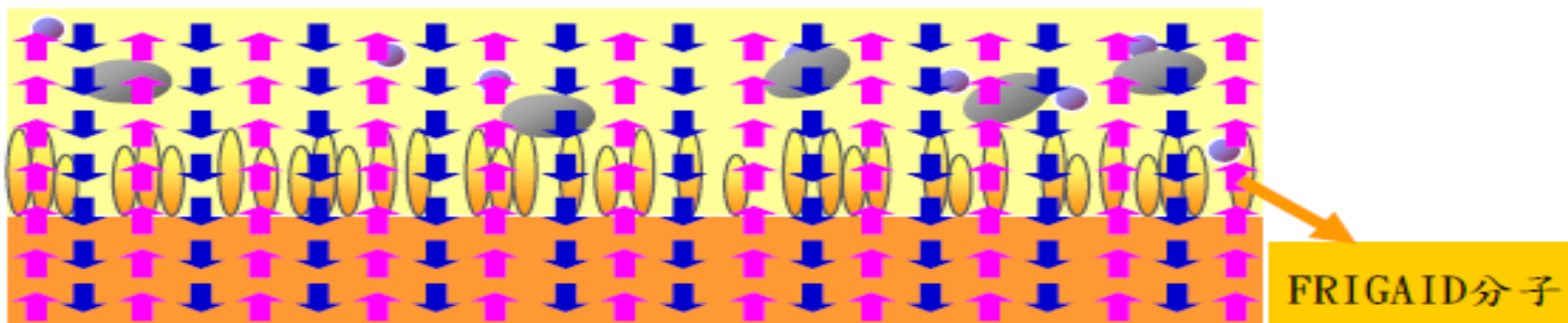
冰水機冷媒側節能：

1. 系統之冷媒側中如：冷凝器、蒸發器及管路，金屬表面積滯大量的油膜、積碳、污染物等。這些會阻礙熱交換作用，降低空調系統效率C.O.P(E.E.R) 浪費電力，使設備縮短使用壽命，相對也增加空調使用費用。
2. 利用FRIGAIA在冷凝器、蒸發器之銅管表面進行分子塗佈，行成鍍膜隔絕油膜、積碳、污染物等。

(尚未添加 FRIGAID®之熱交換平面圖)



(添加過 FRIGAID®之熱交換平面圖)



節能效益評估

一、受評單位：南亞科技股份有限公司 泰山廠

二、評估單位：興亞太節能科技股份有限公司

三、評估內容：添加FRIGAID®對空調冰水機節能之成效

四、設備規格：

廠牌	年份	機型	壓縮機	電源	冷凍能力	冷媒
McQuay	2005	HSC	離心式	3 相 6600 V 60 Hz	1125 RT	R-134a

五、添加日期：第一次／105年4月20日 第二次／105年4月28日

六、測量設備：雙迴路超音波熱能計。

七、數據來源：依據超音波熱能計、功率計所記錄資料分析。

八、數據資料：1. $COP = kW_e \div kW_p$

2. $kW/RT = 3.516 \div COP$

3. 節能百分比 = $\frac{\text{添加前平均kW/RT} - \text{添加後平均kW/RT}}{\text{添加前平均kW/RT}} \times 100\%$

4. COP 比值 = $\frac{\text{添加後COP} - \text{添加前COP}}{\text{添加前COP}} \times 100\%$

九、評估結果：1. 添加前後kW/RT節能百分比及COP值比例計算結果（見表三、四及圖一、二）

2. 添加前後COP比值 = $\frac{6.4299 - 6.1688}{6.1688} \times 100\% = \text{提升 } 4.23\%$

3. 添加前後kW/RT節能百分比 = $\frac{0.5700 - 0.5468}{0.5700} \times 100\% = \text{降低 } 4.07\%$

4. 添加後2年COP比值 = $\frac{6.4819 - 6.1688}{6.1688} \times 100\% = \text{提升 } 5.07\%$

5. 添加後2年kW/RT節能百分比 = $\frac{0.5700 - 0.5424}{0.5700} \times 100\% = \text{降低 } 4.84\%$

6. FRIGAID®添加後kW/RT下降 4.84%，COP提升 5.07%，
COP值愈高或kW/RT愈低，均表示該冰水主機愈省電。

十、聲明：1. 評估報告僅對本委託案負責。

2. 本報告壹式連同封面共 13 頁，非經本公司畫面同意，不得分開或節錄使用。

十一、雙方簽認：

南亞科技股份有限公司 泰山廠

興亞太節能科技股份有限公司



評估結果：1. 添加前後kW/RT節能百分比及COP值比例計算結果（見表三、四及圖一、二）

2. 添加前後COP比值 = $\frac{6.4299 - 6.1688}{6.1688} \times 100\% = \text{提升 } 4.23\%$

3. 添加前後kW/RT節能百分比 = $\frac{0.5700 - 0.5468}{0.5700} \times 100\% = \text{降低 } 4.07\%$

4. 添加後2年COP比值 = $\frac{6.4819 - 6.1688}{6.1688} \times 100\% = \text{提升 } 5.07\%$

5. 添加後2年kW/RT節能百分比 = $\frac{0.5700 - 0.5424}{0.5700} \times 100\% = \text{降低 } 4.84\%$

6. FRIGAID®添加後kW/RT下降 4.84%，COP提升 5.07%，
COP值愈高或kW/RT愈低，均表示該冰水主機愈省電。

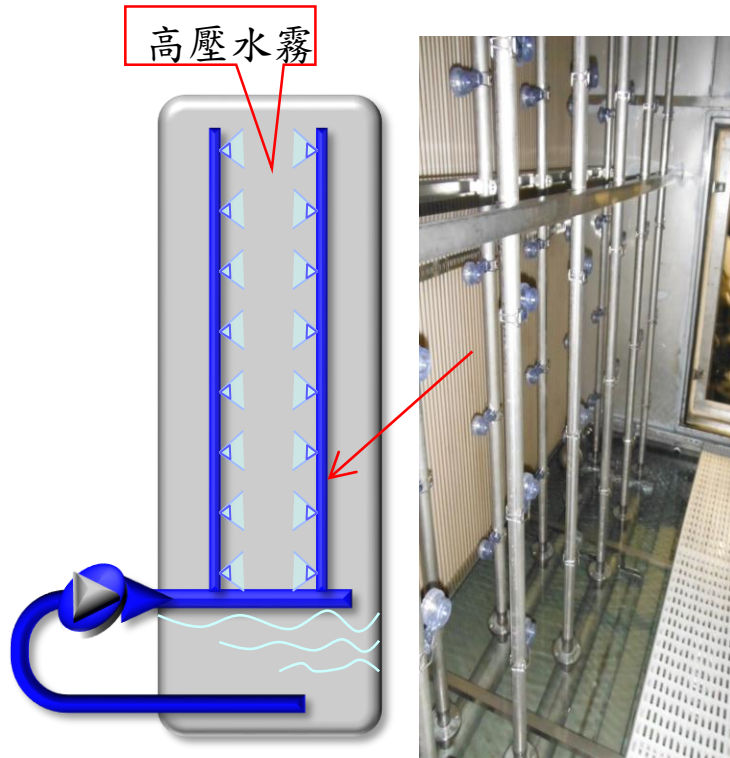
左圖為105年4月20日，機組CHU-014添加後的狀況
並於107年8月17日，再次測量。

COP明顯提升**5.07%**，kW/RT下降**4.48%**。

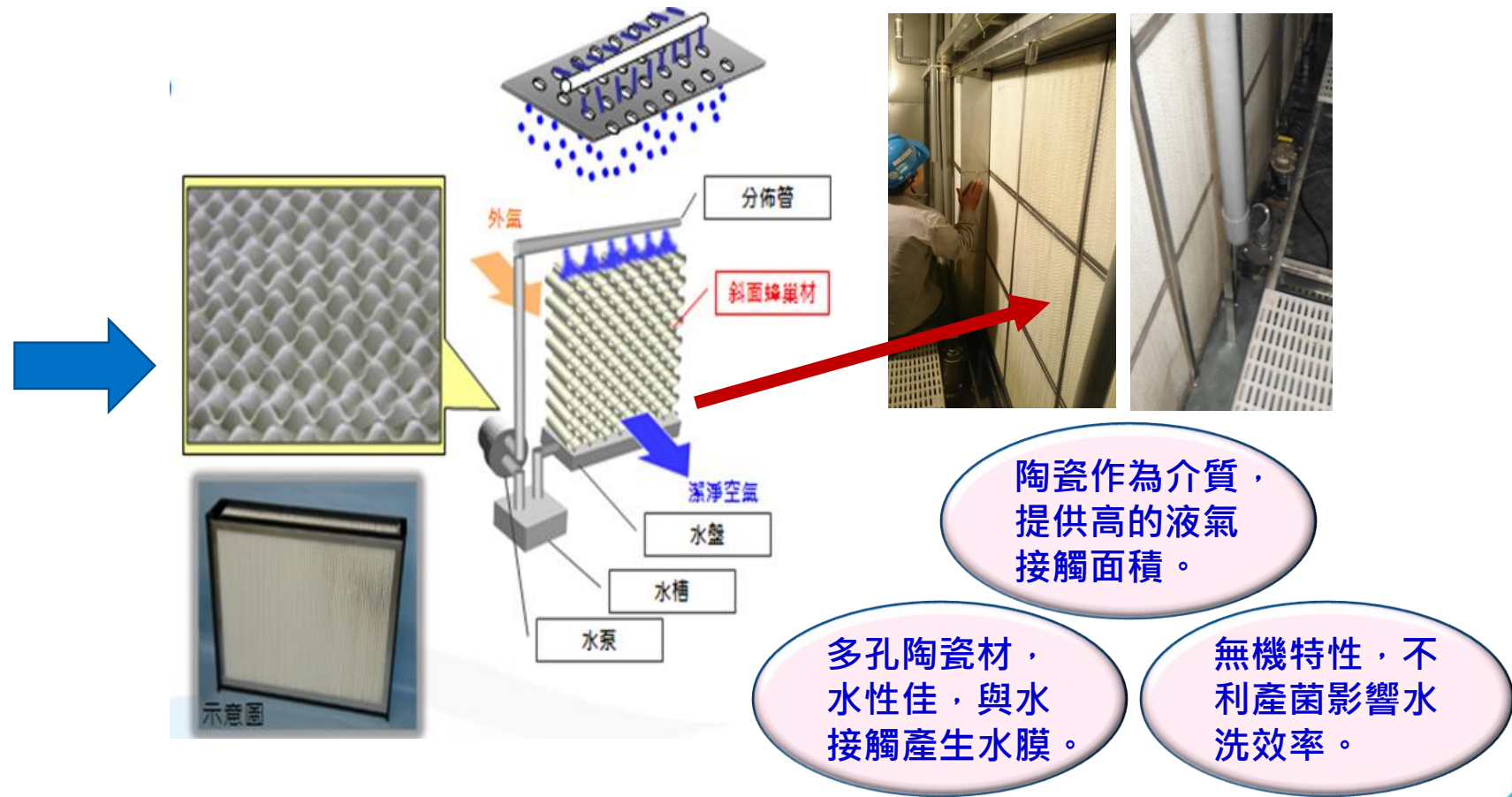
二廠每月平均總節電量 513,027 kWh/月

MAU AIR水洗系統設置陶瓷板水洗：

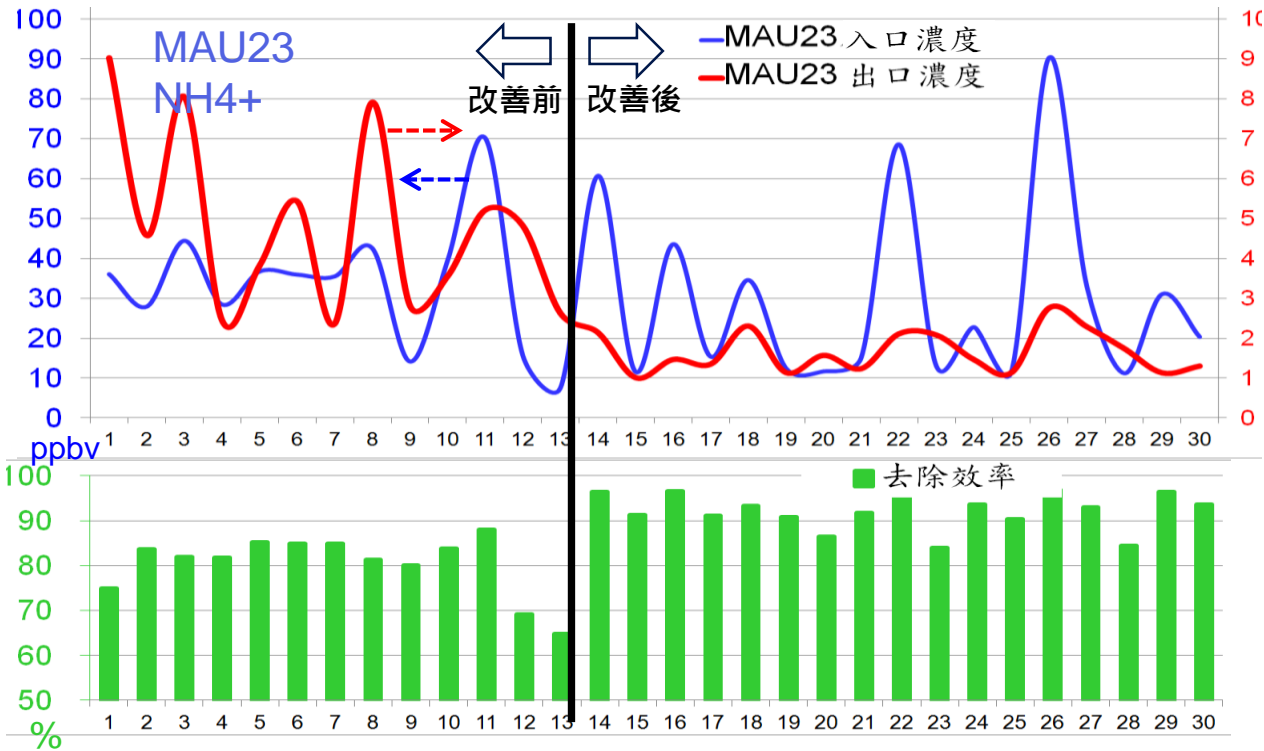
噴頭式高壓水霧水洗改換新式蜂巢陶瓷板式重力流水洗：節省水洗耗電及提升空氣污染物去除效率



噴頭式高壓水霧水洗

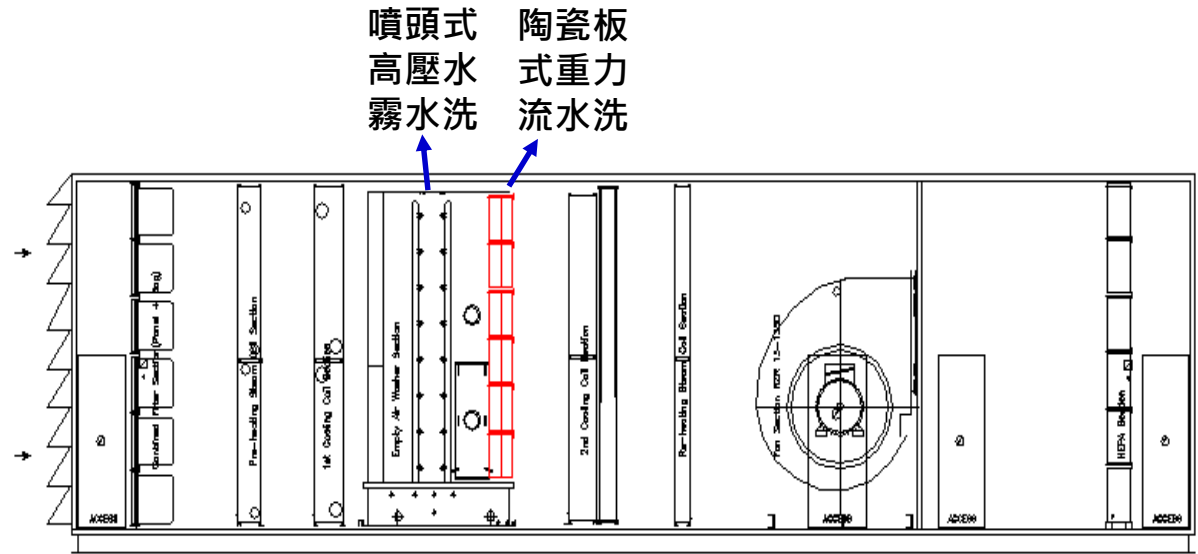


陶瓷板式重力流水洗



- 改善前MAU NH4+去除效率平均約在70~85%。
- 改善後MAU NH4+去除效率平均約在85~95%。

A廠NH4+去除效率比較



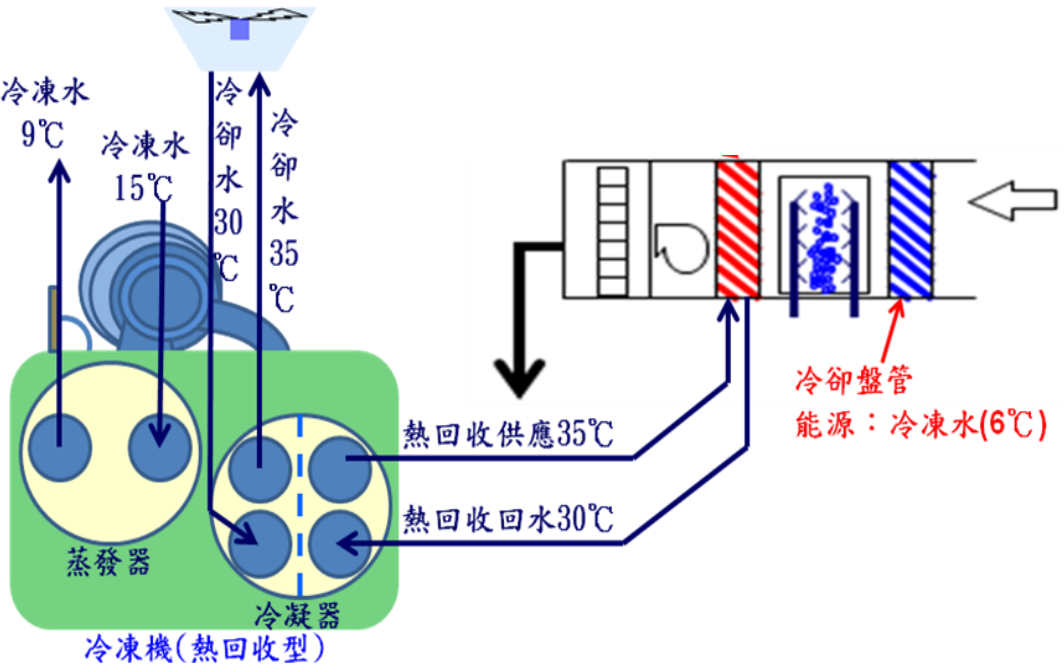
二道水洗，噴頭式高壓水霧水洗改為備援

	泵能耗	台數	總能耗	差異
噴頭水霧	18.5 kW	21	388.5 kW	380.6 kW
陶瓷版式	0.375 kW	21	7.9 kW	
每年節電效益：3,334,056 kWh				

A廠節能效益比較

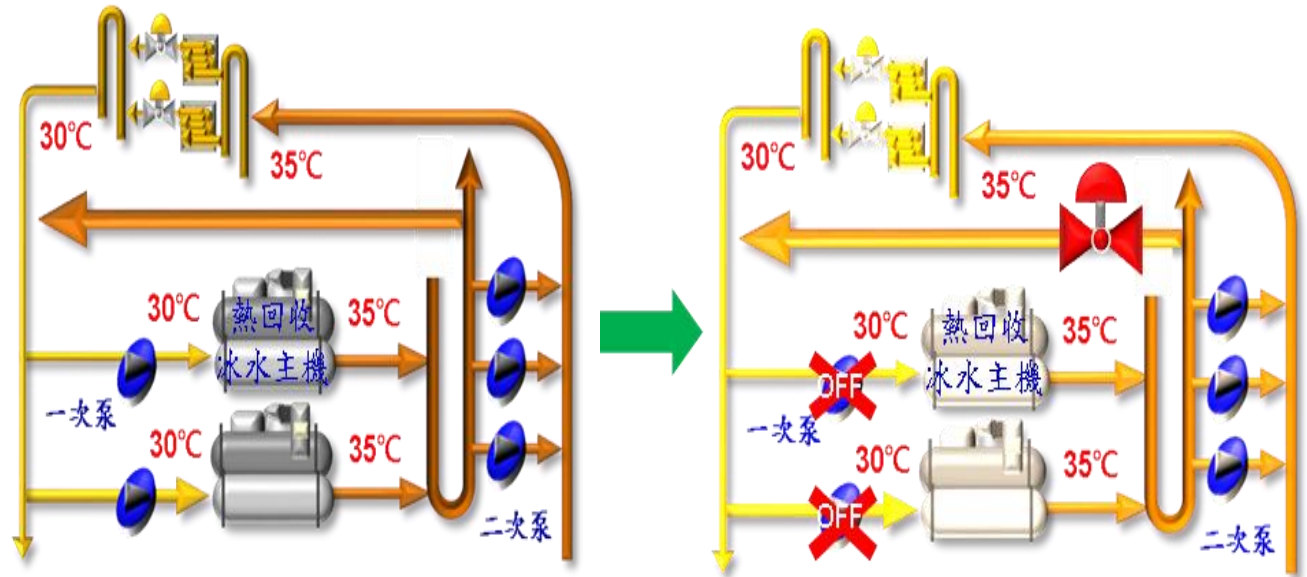
MAU熱源系統節能：

一、冰水機廢熱回收供應MAU



節能量(1 FAB)：換算為電能供應節能量
 =107,442 度/day=39,2 百萬度/年

二、二次改一次供應：

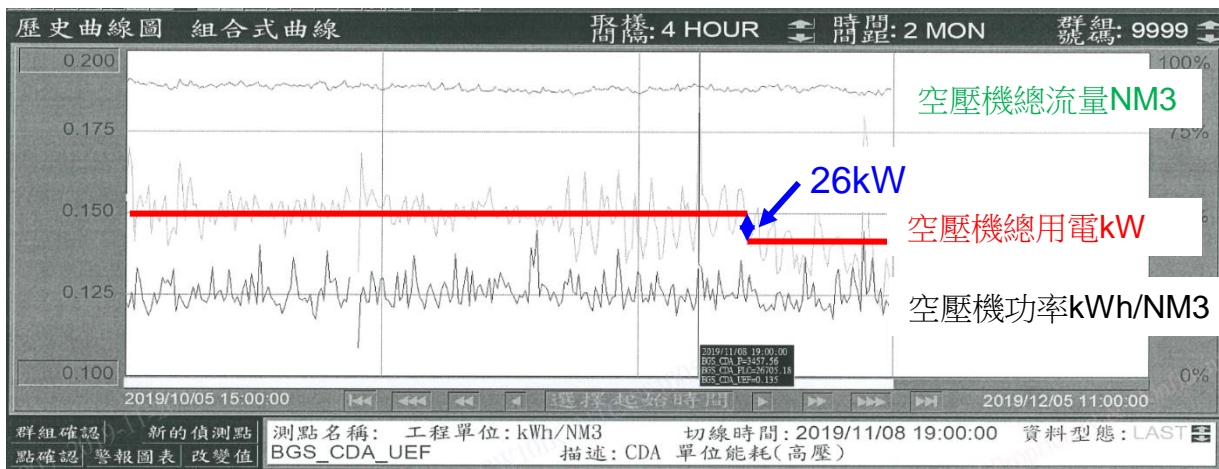


	一次泵	二次泵	總計	差異
改善前能耗	244 kW	81 kW	325 kW	153 kW
改善後能耗	--	172 kW	172 kW	
每月節電效益：110,160 kWh				

CDA空壓機葉輪更換節能：

1. CDA空壓機設計輸出壓力9.5Kg/cm²，現況實際輸出壓力8.5Kg/cm²可符合製程需求。
2. 評估改用設計輸出壓力8.8Kg/cm²，即可符合現況運轉需求，可節省電力消耗25 kW。
3. 3台較老舊空壓機更換輸出壓力較低型式葉輪，實際可節省電力消耗**26 kW**。
4. 效益評估：

設計壓力 Kg/cm ²	設計風量 NM ³ /Hr	軸功 kW	省能 %
9.5	6960	746	—
8.8	6960	721	3.35



實際效益：3台 x 26 kW x 24hr x 365 day
= **683,280 kWh/年**

照明改善：

近年針對舊廠及公用區域進行照明改善方案

No.	方 案	標 的	減少耗電(kWH/月)	投資金額(kNTD)
1	FAB-3A CP 6F電燈耗能改善	更換LED燈管降低照明電力消耗	4,104	810
2	廠內洗手間及茶水間照明改善	管制照明時數降低照明電力消耗	1,771	360
3	FAB-3A Buffer room節能燈具改善	更換LED燈管降低照明電力消耗	3,557	927
4	廠內路燈及停車場照明耗能改善	更換LED燈管降低照明電力消耗	3,912	494
5	電氣室照明節能改善	管制照明時數降低照明電力消耗	12,584	0
6	建置CIM電腦機房LED照明燈具	更換LED燈管降低照明電力消耗	424	54
7	塗佈顯影機保養後關燈節能方案	管制照明時數降低照明電力消耗	514	0
8	HQ 室內停車場照明耗能改善	管制照明時數及降低照明電力消耗	6,640	0
9	FAB-3A辦公區及工作區更換LED燈具	更換LED燈管降低照明電力消耗	52,140	7,750
10	FAB_3A CMP 機台照明燈管減量	照明燈具減量時數降低照明電力消耗	1,995	0
11	FAB-3A 4F無塵室Bay底電燈改善	更換LED燈管降低照明電力消耗	2,517	185
12	產品工程處電燈能耗的管控	管制照明時數降低照明電力消耗	3,025	0
合計			98,183	10,580



電腦機房更換LED燈

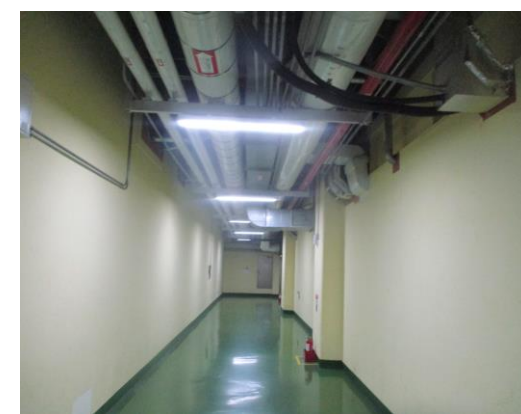
2020/07/30



辦公區更換LED燈



設備機房更換LED燈



走道更換LED燈

