

# 109年經濟部節能標竿獎 系列觀摩研討會(二) 聯華電子 Fab12A P1/P2廠

廠務運轉暨擴建工程處  
FE12A\_1 廠務工程部  
黃建溢  
Aug. 21, 2020



## 簡報大綱

- 聯華電子 & Fab12A 簡介
- 能源管理與查核制度
- 節能策略與方向
- 整體節能成效
- 節能標竿案例分享

CSR  
企業社會責任



# 簡報大綱



## 聯華電子 佈局全球·深耕台灣

- ▶ 台灣第一家半導體公司(成立於1980年/民國69年) ;
- ▶ 員工人數: 約1萬9千人(台灣地區:約1萬4千人)
- ▶ 營收: ~\$50億美金
- ▶ 主要業務: 專業晶圓製造整合服務



# 聯華電子 Fab12A 12吋晶圓綜合廠區

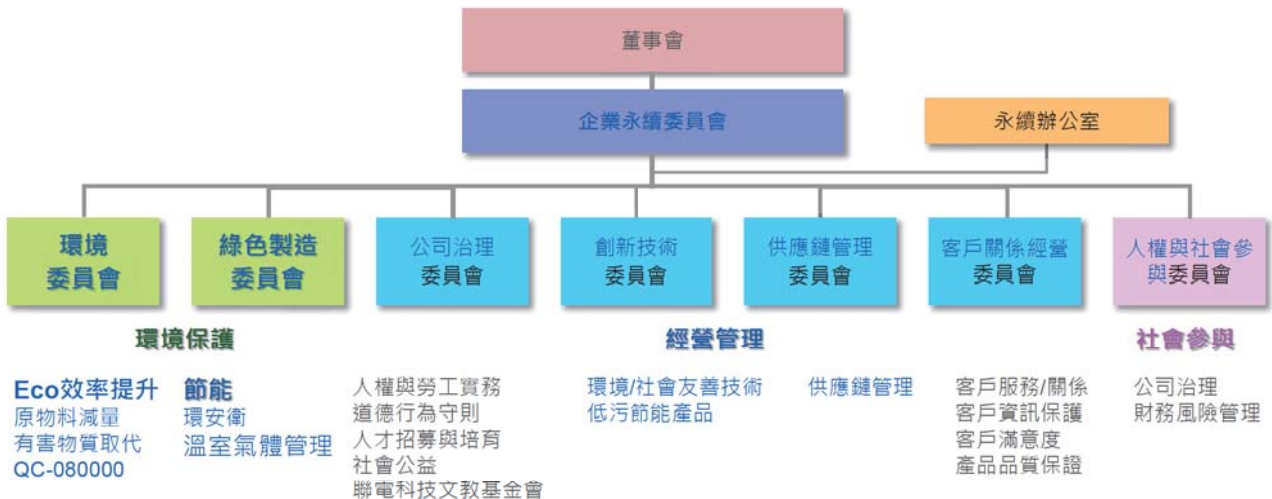


P.5

## 聯華電子 永續發展策略與組織

### ■ 聯電企業永續委員會

- ▶ 2008成立，為半導體業首家
- ▶ 總經理擔任主任委員
- ▶ 財務長人資長等高階主管擔任核心委員
- ▶ 營運組織相關功能部門副總、協理與一級主管負責各功能委員會運作



UMC © 2018

P. 6

# 聯華電子 永續發展中期目標 (2016~2020)



**2020** (Based on 2015)

- 節電：單位產能用電減10%
- 節水：單位產能用水減10%
- 減廢：單位產能廢棄物產量減10%

- 2020
- 環保署/企業環保獎
  - 環保署/減碳行動獎
  - 南科園區環保績優事業

**2016**

執行 Green 2020

2015

- LEED綠建築
- 綠色採購績優獎
- 南科園區環保績優事業

2016

- 綠色工廠
- 南科園區環保績優事業
- 綠色採購績優獎

2017

- 南科園區環保績優事業
- 綠色採購績優獎

2018

- 綠色採購績優獎
- 南科園區環保績優事業

2019

- 國家企環獎-金獎
- 節能標竿獎-金獎
- 環保署/綠色工廠
- 南科園區環保績優事業

UMC © 2018



UNITED FOR EXCELLENCE

P. 7

Confidential

# 聯華電子 永續企業肯定



## 道瓊永續性指數DJSI

連續12年「世界指數(DJSI-World)」成分股



## CDP評比

連續4年獲評為氣候揭露領導績效等級



## 天下雜誌企業公民獎

連續6年前10名



## 遠見雜誌企業社會責任獎

電子科技組 楷模獎 連續4年



## 台灣企業永續報告書獎

連續12年獲頒企業永續報告獎(2019年獲頒白金獎)



## 臺灣永續指數成分股

自2017年台灣永續指數開辦起 三度列入成分股



## 國家永續發展獎

唯一三度獲獎企業



## 綠色化學應用及創新獎

榮獲行政院環保署首屆綠色化學應用及創新獎



## 企業環保獎

第一屆國家企業環保獎金級獎(聯電台灣廠區連續17年獲得行政院環境保護署「企業環保獎」並取得6座環保榮譽獎座)

UMC © 2018



UNITED FOR EXCELLENCE

P. 8

Confidential

## Fab12A廠近年環保獎項

- **國家企業環保獎-金級獎**(行政院環保署, 2019)
- **經濟部節能標竿獎-金獎**(經濟部能源局, 2019)
- **綠色採購-績優企業**(台南市環保局, 2019)
  - ✓ 2019年本廠採購環保標章OA產品金額約4,509萬。
  - ✓ **連續5年獲獎~**
- **資源回收申報獎勵評比-佳質獎**  
(台南市環保局, 2019)
- **綠色工廠**(經濟部工業局, 2019)
  - ✓ 2016.08取得經濟部工業局續用核可**綠色工廠標章**，內容涵蓋廠房建築之綠建築評估系統及營運管理之清潔生產評估系統。
  - ✓ **2019.06取得續用申請**
- **南部科學園區環境保護績優事業**  
(科管局, 2018)
  - ✓ 已**連續8年**獲得南科管理局肯定。



UMC © 2020

UMC

UNITED FOR EXCELLENCE

P.9

## 推動聯電 3R大聯盟

- **聯電3R大聯盟(UMC Triple R League)倡議**
  - ✓ **Reuse**回收使用、**Recycle**回收再利用、**Reduce**廢棄物及能資源減量
  - ✓ 聯電領航攜手供應商從「**節能減廢**」走向「**循環經濟**」，推廣綠色製程、永續發展的價值
  - ✓ 已超過3,000家供應商(>採購額95%)簽署『**供應商從業道德條款**』。

2018-04-28 22:47 經濟日報 張家祥



推動「3R大聯盟」

2018年共37家廠商參與此合作交流平台，  
總計約減少**17.5萬噸CO<sub>2</sub>e**！

UMC © 2018

UMC

UNITED FOR EXCELLENCE

P. 10

Confidential

# 聯電節能服務隊(南科分隊)

## 節能服務隊

### 《南科分隊》

✓ 2019.03成立  
✓ 彰化縣(含)以南+台東

提供節能、節水、消防  
及安全等全方位服務



### 《2019年執行成果》

✓ 總計服務**4家**

減少 **1291噸** CO<sub>2</sub>排放  
相當 **11.8萬顆** 樹減碳量

節費效益：**757萬元**



德蘭啟智中心

#### 合作對象

- 聯電關係企業
- 協力商
- 供應商

#### 協助對象

- 弱勢社福單位 (優先)
- 學校、醫院

## 2020 聯電南科節能服務隊前往安平漁光島 協助身心障礙社福機構改善環境安全

### 瑞復益智中心頒發感謝狀

瑞復益智中心感謝南科節能服務隊協助  
由許隊長代表接受感謝狀  
並與瑞復共同合影留念



facebook 5/29 於FB表達感謝之意

瑞復益智中心在瑞復益智中心。  
1小時 · 台南市 ·

◆感謝聯電南科節能服務隊 瑞復益智中心有你們真好!◆

自2月19日起，聯電節能服務隊透過4次訪視及5次施工改善工程，為瑞復益智中心進行節電/用電安全、土建問題、消防安全進行共計17項的改善與修繕。

讓原本存在看的到與看不到的大小問題都獲得了解，不但讓環境更加美觀也更加安全！還有，最重要的是，聯電節能服務隊的朋友們說：服務不只是這一次，以後若有問題都可以提出，他們會再來幫忙！聽到這樣愛瑞復的話實在太感激了~~

#聯電節能服務隊 #用電安全 #謝謝您們UMC

26

讚 留言 分享

## 簡報大綱



## 能源管理與查核制度執行

1. 公司能資源管理中長期目標
2. 能源查核專責組織
3. 能源耗用量定期紀錄
4. 能源耗用定期統計分析
5. 節約能源設備定期檢查
6. 節約能源執行定期review
7. 節約能源提案改善和獎勵
8. 推動節約能源教育宣導活動
9. 參與政府和同業節能推廣

# 1. 公司能資源管理中長期目標

**2010-2012 減碳333計畫**  
 2012減少FCs氣體單位排放量33%、用電減量3%  
**已達成**

**2013-2015 369+能資源生產力提升計畫**  
 2015達成用電降3%、用水降6%、廢棄物產量降9%  
 2020超越世界半導體協會之階段性FCs氣體減量30%  
**已達成**

**2016-2020 Green2020計畫**  
 2020聯電40週年時達成節水、省電、減廢各減量10%。  
**進行中**

- 1 生產製程全面導入低碳設計
- 2 能源使用效率最佳化
- 3 新/擴建廠優先裝設PFCs高效率防制設備
- 4 新/擴建廠全面導入綠建築標準
- 5 建立與客戶及供應鏈之「碳夥伴」關係
- 6 所有廠區完成產品碳足跡盤查
- 7 佈局綠能產業

(A)推動「369+」能資源生產力提升計畫 (推動期間 2013年~2015年 / 基準年2012年)  
 -設定高標，激勵減量計畫之達成(符合精悍迅捷精神)  
 -提高能資源的使用效益，減少營運成本、降低環境衝擊

3	用電量	3年降低 <b>3%</b>
6	用水量	3年降低 <b>6%</b>
9	廢棄物產生量	3年降低 <b>9%</b>

**2020 (Based on 2015)**

- 節電：單位產能用電減**10%**
- 節水：單位產能用水減**10%**
- 減廢：單位產能廢棄物產量減**10%**
- 循環經濟：廢棄物資源化比率**30%**

**用電量 3年降低 3%**

### 333 減碳計畫(2010~2012)

約減少437座大安森林公園的CO<sub>2</sub>年噸收量

	計畫目標	實際成果	累計減碳	12A減量成效
PFCs排放量	33%	39%	53.8萬噸CO <sub>2</sub>	37%
節電量	3%	4.8%	4.65萬噸CO <sub>2</sub> (77.5萬度電)	3.36%

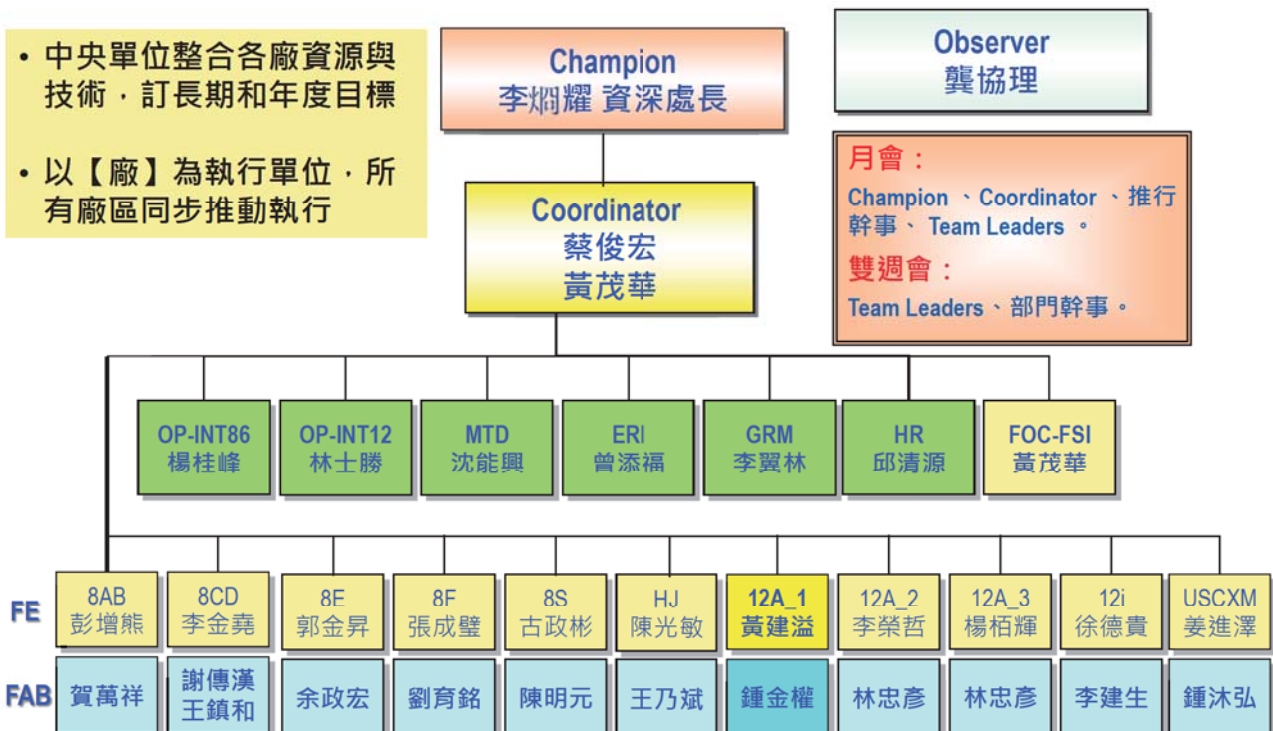
### 369+能資源提升計畫成果

項目	目標 (2015)	全公司減量成效	12A減量成效
節電	3%	5.4%	6.8%
節水	6%	11.2%	24.4%
減廢	9%	11.59%	12.4%



# 2. 能源查核專責組織

- 中央單位整合各廠資源與技術，訂長期和年度目標
- 以【廠】為執行單位，所有廠區同步推動執行



### 3.能源耗用量定期紀錄

- 值班人員和設備負責人: 紀錄每日/每週/每月運轉資料
- 值班抄錶和智慧廠務行動巡檢管理系統
- 中控室 SCADA 即時資料監控管理與日管報表 [電力/冰水系統/空壓機系統/...]

**值班抄錶e化管理**



(Past)



(Now)

- 減少紙張浪費
- 現場狀況即時回傳

**智慧廠務行動巡檢管理系統**  
值班抄錶 / IR / 轉動設備震動 e化管理



#	巡檢表代碼	所屬部門	巡檢表名稱	順序
新增	修改	PSB區	電機組 PSB區	12
新增	修改	CUB區	電機組 CUB區	13
新增	修改	UB區	電機組 UB區	14
新增	修改	WWT-2區	電機組 WWT-2區	17
新增	修改	RDB區	電機組 RDB區	17

UMC © 2013




UNITED FOR EXCELLENCE

P. 17


## UMC全球智慧製造平台

**UMC Smart Factory (12A)**


Industrie 4.0




綠能環保  
Green Factory




智慧設備監控  
EQ Dashboard



智慧生產監控  
PT Dashboard




智慧製造  
Smart Manufacturing




安全防護  
Security Campus

綠能環保指標監控


137,145 kWh



P1/2




P3/4



P5


綠能環保指標監控

2019 年累計節電 13,439,784.33 kWh(相當 18.3 座大安森林公園 CO2 吸附量)




63%

P1/2




44%

P3/4



58%

P5

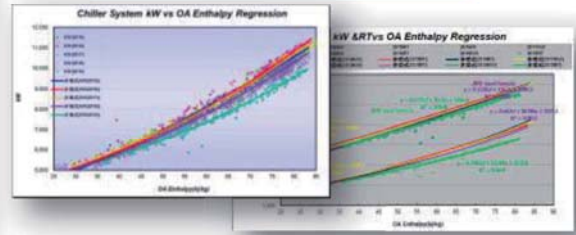


## 4.能源耗用定期統計分析 (月報管理)

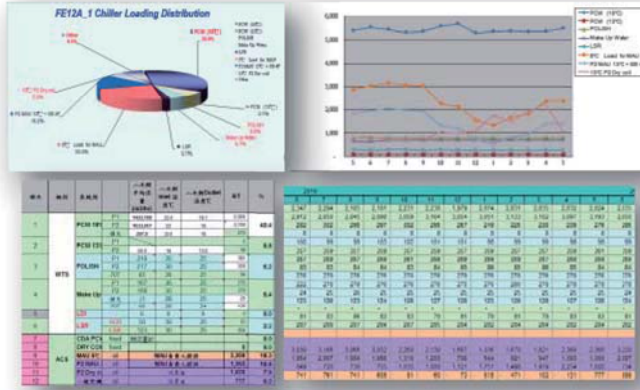
2018 07月	2018 08月	2018 09月	2018 10月	2018 11月	2018 12月	2019 01月	2019 02月	2019 03月	2019 04月	2019 05月	2019 06月
29.92	29.37	29.51	29.89	29.73	29.76	29.89	33.07	23.62	25.84	27.25	29.58
23.91	23.72	23.72	23.92	23.91	23.91	23.91	23.91	23.91	23.91	23.91	23.91
23.38	23.88	24.47	23.85	23.78	23.27	24.42	24.28	24.28	24.28	24.28	24.28
27.72	27.68	28.45	27.75	28.03	28.86	27.88	28.11	28.45	28.37	28.48	28.26
28.38	28.49	28.76	29.07	29.03	29.79	29.28	29.72	28.45	28.44	28.68	28.76
28.37	28.28	28.25	28.37	28.38	28.42	28.33	28.37	28.28	28.28	28.37	28.28
18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
0.25	0.24	0.23	0.24	0.24	0.25	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
16.25%	16.25%	16.25%	16.25%	16.25%	16.25%	16.25%	16.25%	16.25%	16.25%	16.25%	16.25%
16.62	16.17	16.72	16.72	16.17	16.17	16.17	16.17	16.17	16.17	16.17	16.17
201	202	201	201	201	201	201	201	201	201	201	201
14.21	14.52	14.21	13.77	13.84	13.84	13.84	13.84	13.84	13.84	13.84	13.84
14.28	13.74	13.88	13.78	13.84	13.84	13.84	13.84	13.84	13.84	13.84	13.84

Chiller System Long-Term Data Analysis

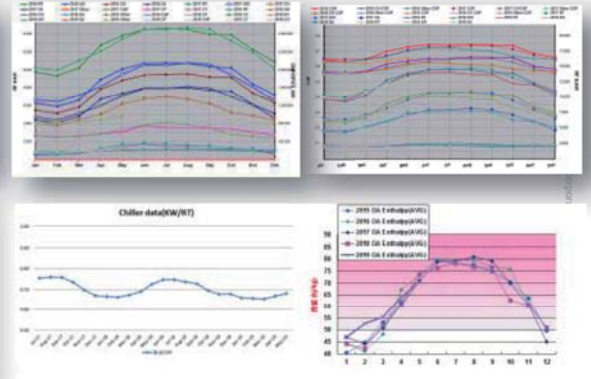
### 冰水系統能源管理



Energy Saving Verification by Data Regression



Distribution Analysis for Abnormal Tracking



Long-Term Data Visualization

## 4.能源耗用定期統計分析 (能耗管理平台 UMP)

跨廠區 Utility 能耗運轉資料管理平台

- ▶ 單一廠區能耗追蹤管理
- ▶ 跨廠區能耗比較管理
- ▶ 維持最佳Utility能耗

UMP Utility Management Platform

A類報表 B類報表 C類報表 資料輸入 系統管理 說明

報表類別: ACS 查詢項目: MAU系統 EnPI (MAU平均功率/總風量)

查詢開始時間: 2018-06 查詢結束時間: 2019-06

範圍: 12吋廠 篩選標準: 12吋廠(Avg)

TrendChart: True/False BarChart: True/False

ACS報表資料: MAU系統 EnPI (MAU平均功率/總風量)

廠區	資料單位	2018-06	2018-07	2018-08	2018-09	2018-10	2018-11	2018-12	2019-01	2019-02	2019-03
12A_1	W/CHH	0.377	0.362	0.379	0.000	0.382	0.000	0.378	0.377	0.379	0.38
12A_2	W/CHH	0.464	0.486	0.464	0.000	0.462	0.000	0.468	0.443	0.449	0.46

## 5. 節約能源設備定期檢查

- ▶ 設備異常耗能與故障預知
- ▶ PM e化管理平台(PMM系統)
- ▶ 紅外線熱像儀管理平台 (IR Scan)
- ▶ 轉動設備振動量測管理平台 (IoT數據收集、後台資料分析改善, on-line系統建置中)
- ▶ On-line 局部放電管理平台 (PD, Partial Discharge) monitoring

## 6. 節約能源執行定期 review

- ▶ 建立能耗管控文件
- ▶ 定期 review 執行成效和推動新節能 Item
- ▶ 廠區每月 Utility & RMP Review 月會 [廠務 1.5級主管主持]
- ▶ 廠區每月成本月會 [廠區一級主管主持]
- ▶ 12"跨廠區 CRC meeting [PERI 協理主持, FAB, FOC, OP, PERI]
- ▶ 全公司節能委員會(雙週會) [廠務一級主管主持, FOC, MTD, PERI, ESH]
- ▶ 全公司 NER monthly review [MRI 副總主持, FOC, FAB, MTD, OP, PERI, ESH]

## 6. 節約能源執行定期review (費用節省平台CSM)

- ▶ 每年年度能耗和節能項目Target 輸入
- ▶ 每月實結資料輸入
- ▶ 數據系統管理 (報表管理)
- ▶ 跨廠區費用比較管理

## 7. 節約能源提案改善和獎勵

### 員工節能改善提案機制

- 同仁可以隨時利用「改善提案系統」、「我有話要說」等便利且暢通的管道提出改善建議

~本廠員工節能提案舉例~

## 「綠廠獎」競賽 ~輸人不輸陣~




- 目的：達成Green 2020目標
- 作法：藉廠區競賽方式，績優廠區給予表揚/獎金
- 本廠榮譽：
  - ✓ 2018年12A節電、節水皆獲得第一名(員工大會表揚)
  - ✓ 2017年12A節水獲第一名



2018年綠廠獎  
節電/節水本廠實績  
多部門合作  
(製造技術/設備/廠務/環安)

## 鼓勵節能創新 ~綠創獎~

- 目的：節能創意內化為工廠運作DNA
- 作法：獎勵個人或部門→獎金 + 績效考核  
公開表揚→由總經理於員工大會親自表揚
- 榮耀：2018年本廠囊括了前三名

名次	單位	得獎代表人	發表主題
第一名	12A_FAB12/D F1	蔡柏政 	EPIG Power reduction during idle by Green mode feature
第二名	FE12A_1/ESS	胡登筌 	12A FAB(非LT)製程區導入黃色LED燈
第三名	FE12A_2/WTS	王銀智 	12A P3 LDI 產水再處理增設RO系統



## 8.推動節約能源教育宣導活動

### 案例：【環境教育宣導問卷】認識能源

#### ■ 宣導教材(示意圖)



#### ■ 【環境教育宣導】訓練成果查核問卷



#### ■ 完訓紀錄(示意圖)

Div.	Dept.	Sec.	Name	E-Check填寫
12A_FAB1	LT1	L_PE5	高榮志	Y
12A_FAB2	DF2_A	DF_EQ5	李山水	Y
12A_FAB2	TF4	TF4_EQ2	余統毅	Y
12A_PEI1	PEI2	INT2	蘇子涵	Y
12A_PEI1	PEI2	INT4	江威儀	Y
12A_PEI1	PEI8	PEI8	張金財	Y
12A_PEI1	PEI8	INT6	洪至慶	Y

## 8.推動節約能源教育宣導活動

### 案例：氣候變遷介紹(E化課程)

#### ■ E化課程控管文件

UMC UNITED MICROELECTRONICS CORP. Doc No: TCCN-ANT6ED  
Date: 2017/06/30  
Sec. Level: Normal

#### General-Purpose Report

Author: GRM&ESH/ESH12A\_1 陳子齊 Tzu Chin Chen \* Ext.21915/8621915 \* 2017/06/30 上午 11:44  
Modifier: GRM&ESH/ESH12A\_1 陳子齊 Tzu Chin Chen \* Ext.21915/8621915 \* 2017/08/03 下午 04:58

Subject: (給案) [上課通知] 2017年site-12A Q3環境教育訓練e-learning(共2堂)課程  
Content:

- 依據：承接UMC 全公司環境教育推動策略與目標，及2017年 Fab12A 環境教育目標及訓練計畫。
- 2017年Q3 環境教育訓練課程&課程資訊：
  - (一)應訓對象：Site 12A 所有同仁(含一級主管)。
  - (二)上課方式：

- 2-1.敬請必訓IDL同仁於課程截止日前直接點選下方連結進入e課程>>>，進入線上教室。
- 2-2.DL同仁統一於PT大型季會時間撥放影片及測驗。
- 2-3.本課程列入工安競賽，各部門完訓率100%
- 2-4.Q3共有2堂E-learning課程，敬請所有同仁7/31前完成所有訓練，謝謝!!

課程類別	課程名稱	課程連結
E-learning	1.氣候變遷	http://elearning.umc.com/AD-SSO.aspx?ClassPK=25532&CoursePK=14294 ※ P.5 若影片無法撥放者，請點以下檔案自行撥放，謝謝!! 洪水來臨前_預告 Before the Flood Trailer.mp4

#### ■ E化課程畫面(示意圖)



#### ■ 完訓紀錄(示意圖)

課程類別	課程名稱	課程連結	課程狀態	課程日期	課程時間	課程地點	課程負責人
線上課程(非開上)	線上課程(非開上)	2017-06-30-2016-06-30	課程日期	2017-06-30-2016-06-30	課程時間	課程地點	陳子齊
課程狀態	狀態: 10000 / 成功: 0 / 廢止: 0 / 逾期: 0 / 逾期廢止: 0 / 已結業: 40/61						
課程地點	飛訓作業	課中作業(撥放/上課中)	課後作業				

課程類別	課程名稱	課程連結	課程狀態	課程日期	課程時間	課程地點	課程負責人
<input type="checkbox"/>	00000000000000000000	F OC	100%	2017-07-19			
<input type="checkbox"/>	00000000000000000000	H	100%	2017-07-19			
<input type="checkbox"/>	00000000000000000000	M&B&O	100%	2017-07-19			
<input type="checkbox"/>	00000000000000000000	H&R	100%	2017-07-26			
<input type="checkbox"/>	00000000000000000000	DF	100%	2017-07-17			
<input type="checkbox"/>	00000000000000000000	PEI	100%	2017-07-17			
<input type="checkbox"/>	00000000000000000000	PEI	100%	2017-07-27			
<input type="checkbox"/>	00000000000000000000	MTD	100%	2017-07-24			
<input type="checkbox"/>	00000000000000000000	CAE	100%	2017-07-14			
<input type="checkbox"/>	00000000000000000000	PM1	100%	2017-07-27			
<input type="checkbox"/>	00000000000000000000	TP&S3	100%	2017-07-10			
<input type="checkbox"/>	00000000000000000000	D_E06	100%	2017-07-10			
<input type="checkbox"/>	00000000000000000000	CME	100%	2017-07-20			

## 8. 推動節約能源教育宣導活動

### 案例：響應「全球關燈日」-辦理關燈一小時活動

#### ■ 公司實際行動(示意圖)

單位	任務	DUE	預定時間	完成時間	資料 Link
HR	辦理關燈活動 3/24關燈執行(與FOC協同)	HR-ER HR-SS&S 林奇雲 FOC	3/16	3/16	如下表
	相關移交給協理簽人	HR-SS&S/SA	3/23	3/25	如下表
	3/25關燈成果總結	HR-SS&S/SA	3/25	3/25	如下表
	3/25 關燈	協理	3/21	3/21	
任務分工	UJMC 關燈(黃黃banner) (1)準備--(大)3/19-3/23	協理	(1)3/19	(1)3/21	
	(2)成果--(大)3/26-3/30	協理	(2)3/26		
EPE	增加海外前置檢點(8N3、12X3、12X3)	協理	3/12	3/12	協理
	東方儀仗整飾	協理	3/23	-	-
	主辦單位聯繫溝通,資料回報	協理	3/26	-	-

關燈活動記錄

UT&8CD | 8AB | 8E | 8F | 8S | P1P2&RDB | P3P4 | P5P6 | 聯誼 | 12i | 8N | 12X |



#### ■ 將此活動公告於公司內部網頁首面 - 邀請同仁共同響應

**聯電響應減碳行動!!!**

聯電今年的第一小時-全球關燈日活動中,除原本由新竹南科廠區外,也將擴充到加城(12i)、大陸和廈門(8N)與廈門(12X)廠區共同響應。預計將於2017/03/23 P&R 8:30 - 9:30 關燈廠區內與員工(1,000)聯電共同響應減碳。

**公司參與**

聯電今年的第一小時-全球關燈日活動中,除原本由新竹南科廠區外,也將擴充到加城(12i)、大陸和廈門(8N)與廈門(12X)廠區共同響應。預計將於2017/03/23 P&R 8:30 - 9:30 關燈廠區內與員工(1,000)聯電共同響應減碳。

**同仁響應**

請同仁響應減碳,可以動動您的雙腳點一下「我要響應」邀請同仁在這個節點,在生活的日月中,自己再想想,可以發現更節能更節能嗎???

(e.g. 3/24晚上帶家人出去散步,用買買買您原價活動!!!您能用環保的購物,用減碳您原價活動)

歡迎同仁在響應文件「@」投稿您的減碳行動!!!  
(小編會從有條件的同仁當中抽出減碳小禮券^<b>b )

**減碳行動登錄平台:**

聯電第一小時-全球關燈日的活動中,讓同仁自發性想一想,自己的生活中有什麼地方可以以更減碳更節能的地方,歡迎同仁將您的減碳行動/實績記錄下來!!!

**#響應我們的「我要響應」按鈕以及填寫減碳行動/實績才可抽獎#**  
**#登錄時間只到3/26(-)下班前,請同仁們趕緊填入吧!!!#**

姓名	工號	減碳行動/實績
黃培宏	00050007	減碳每天早上騎腳踏車到工廠,減少開車到工廠的距離,今年2月(減碳)獲得可嘉獎勵,除了的減碳,我的減碳也。
林江志偉	00062675	524號工廠全廠區上週二,全廠響應減碳活動。
陳永成	00009225	1.生活減碳(不用一次性產品,不用塑膠袋及塑膠瓶) 2.騎腳踏車以代替摩托車,減少開車以減少碳排放,同時可運動。 3.在辦公室裡,減少開燈,減少開冷氣,減少開電視機。 4.多利用LED燈管或LED燈。 5.多利用大眾交通工具。
江文斌	00044325	1. 自備環保杯, 減少用塑膠杯 2. 綠色使用洗衣機 3. 低開燈, 減少電燈開關次數 4. 選購節能/綠能家電

Confidential

## 低碳環保辦公室



### 照明/空調

- 辦公區域空調溫度設定27℃
- 善用自然採光(辦公區大面積對外窗、停車場/健身中心天井)
- 個人區域燈具吊鏈開關
- 靠窗區域裝設晝光感知器
- 人員不常在區域裝設紅外線感應器
- 分區、分時管理



### 用電節約

- 全廠安裝節能燈具
- 全面使用Thin Client精簡型電腦(較PC省電80%)
- 熱水開飲機分時段供應
- 全員節電-隨手關燈,關電腦,關電源



佈告欄電子化

## 9.參與政府和同業節能推廣

- 參與台南市環保局『節電大聯盟』，針對台南用電大戶免費提供節能診斷輔導服務共3家
- 2019/5/10 進行節電大聯盟節能診斷成果分享
- ◆ 聯電提供的建議
  - ✓ 提供全方位改善建議(專業領域包含節能、節水、消防及安全)
  - ✓ 可執行、小改善大效益建議為優先
- ◆ 此次整體服務成果



減少869噸CO<sub>2</sub>排放  
相當7.8萬顆樹減碳量

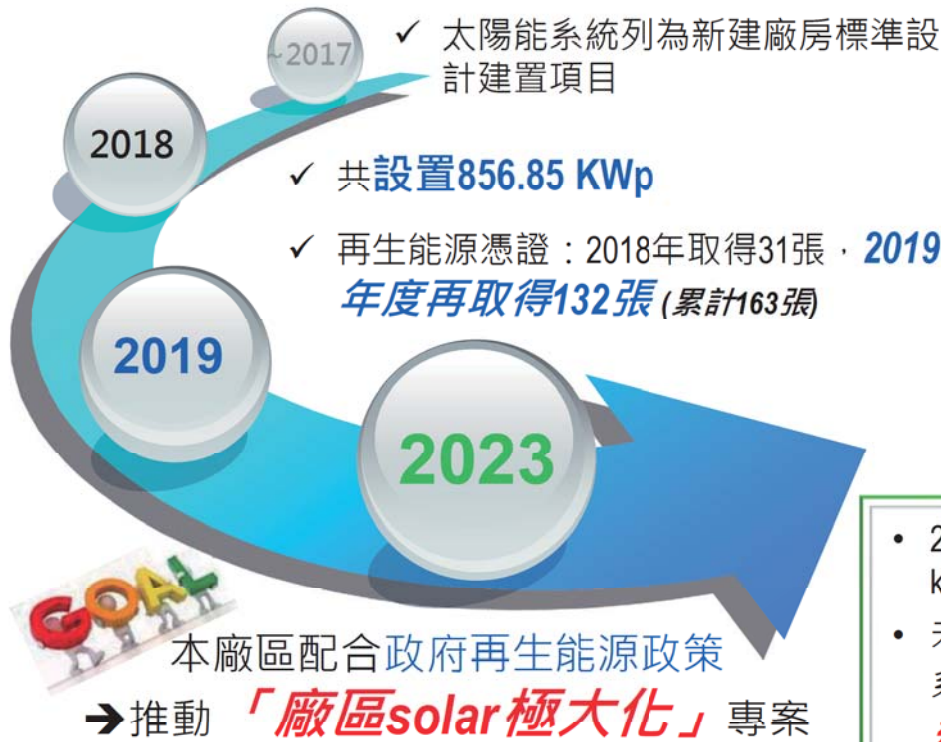


節費效益539萬元



Confidential

## 配合政府再生能源政策: 太陽能發電系統



屋頂太陽能板設置



太陽能發電系統展示圖



- 2023年可再設置1,455 kWp太陽能
- 未來本廠太陽能發電系統覆蓋率將趨近100%

## Fab12A P1-P4廠區 再生能源~太陽能光電系統

- 總設置容量**856.85 kWp**
- 全廠綠色能源發電量合計**108.3 萬度/年**，相當一年可減少**600 噸CO<sub>2</sub>排放量**
- 2018年度躉售電能予台電，**金額約614萬元**

屋頂太陽能板設置



太陽能發電系統展示圖



位置	容量, kWp	模組單片發電量	片數	2018Y 發電量, kWh
P1/2 FAB屋頂	359.1	285W	1,260	444,070
	99.75	285W	1,050	131,540
P3/4 FAB屋頂	365.36	140W 220W	1296 836	478,156
	32.64	85W	384	29,159
<b>總計</b>	<b>856.85</b>	-	-	<b>1,082,925</b>

註：106年度電力排放係數0.554kgCO<sub>2</sub>e/度

UMC © 2018

## Fab12A P5廠區 再生能源~太陽能光電系統

- 設置太陽能光電系統，總設置容量 **549.6kWp**
- 2015年10月起實際投入發電，至今累計發電量約**161.5萬kWh**(~2018.07)
- 2016年1月起開始躉售電能予台電，**累計躉售金額達761.8萬餘元**

位置	容量, kWp	安裝型式	模組單片發電量	片數	
FAB屋頂	499.2	549.6	屋頂架高	260W	1920
OB東立面	50.4		不透光遮陽	150W	336
OB屋頂			採光天窗	120W	9



# 簡報大綱



## 節能策略與方向

### ■ 節能策略

- ISO 50001 能源管理系統觀念
  - 能源盤查、降低耗能的量、提升耗能的效率
- 工業 4.0 導入
  - IoT, Big data, PHM, Machine learning [Chiller, 機台智能電表, CDA,..]

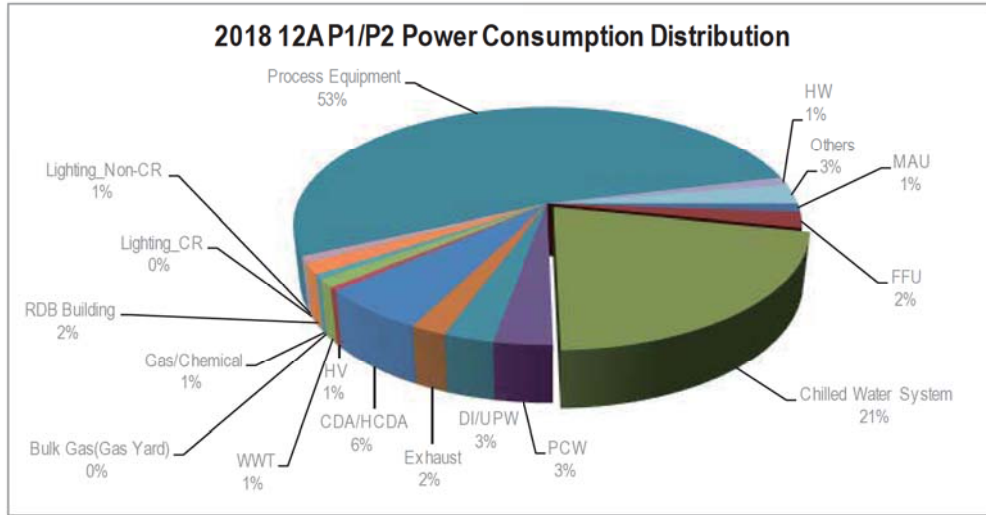
### ■ 節能方法

- 新設備效率佳設備導入 [高溫熱泵, Cooling tower, ECO UPS, 節能Chiller, IE4馬達]
- 新元件導入 [黃光 LED, Dry pump ERM, MAU節能濾網]
- 老舊效能低設備汰舊換新 [變頻空壓機, 外熱式 dryer, RO高壓泵, 節能 Dry pump]
- 運轉參數最適化調整 [VOC DOE, PCW HEX擴充/filter更換時機/運轉台數調整]
- 負載轉移 [高溫熱泵, PCW-R 預冷, 70T Hot DI降溫]
- 控制最適化 [高真空變頻控制]
- Recycle [MAU 熱回收, General exhaust heat recovery]
- Benchmarking, BKM

# 電力能源盤查

## ■ 電力能源盤查 [12A P1/P2]

- FAB tools,
- Facility, Chiller System, CDA/HCDA, PCW



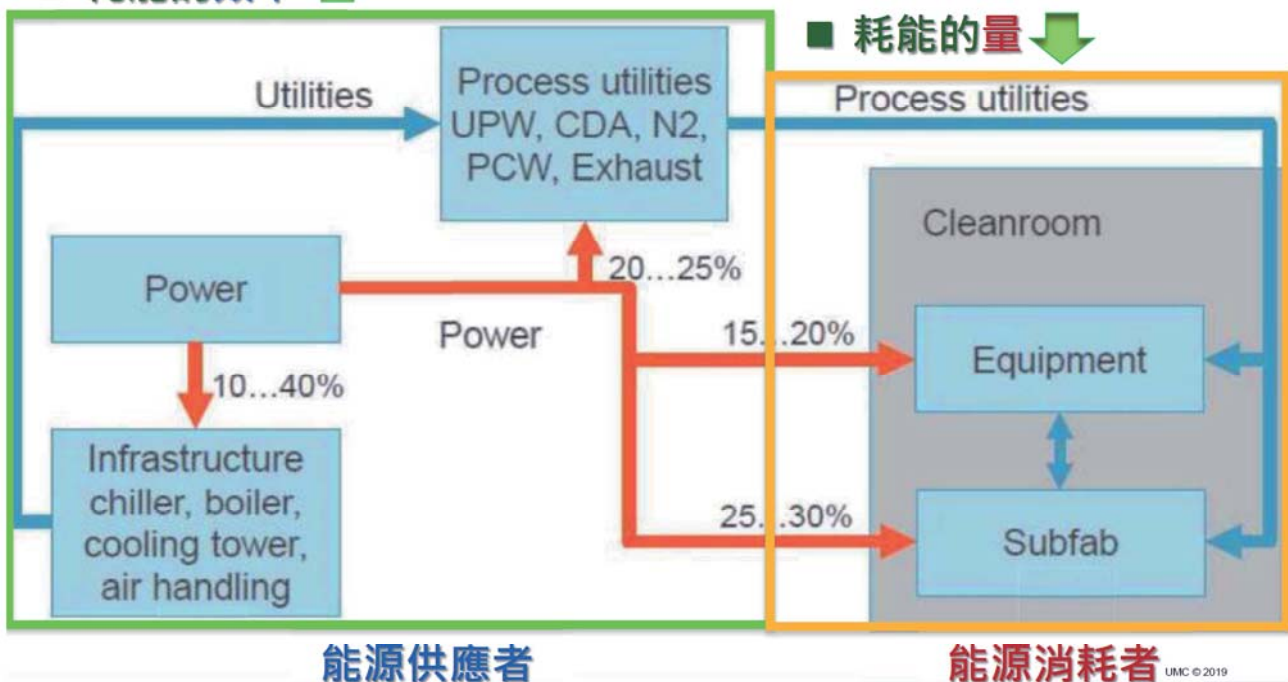
UMC © 2019

UMC | UNITED FOR EXCELLENCE

## ISO50001 EnMS 與 傳統節能 改善差異 節能績效來源？

■ 耗能的效率 ↑

■ 耗能的量 ↓



UMC © 2019

UMC | UNITED FOR EXCELLENCE

## 節能推動方向與措施: 導入工業4.0

### ■ 工業4.0的持續推展--系統效率提升/最適化/智能化/機械學習/PHM

- 智能冰水控制系統 [工業 4.0第一階段]: 12A done, 12X & 12i fan-out
- i-ECO Chiller System[P3/P4]: 產學合作, SMG 參與自主技術建立
- i-ECO CDA System[P5]: 產學合作, SMG 參與自主技術建立
- 製程生產機台智能電表(Wireless CT)
- 轉動機械 IOT meter PHM
- LoRa wireless vibration
- 智能水錶
- 空污 LoRa
- 雨水溝閘門管理
- On-Semi leak sensor
- AI-CCTV

UMC © 2019 39

UMC

UNITED FOR EXCELLENCE

## 具體節能措施 (2016~2018)

### ■ 空調系統節能

1. 智能冰水控制系統 [工業 4.0第一階段]
2. Phase 2 製程冷卻水(PCW)回水預冷系統
3. 冷卻水塔橫流式商業塔更換成逆流式工業塔
4. MAU(外氣空調箱) 冰水回收節能
5. MAU(外氣空調箱) 節能濾網
6. 辦公室空調箱變頻控制

### ■ 製程系統節能

1. 變頻式螺旋式空壓機負載調控
2. 外熱式乾燥機取代無熱式 Dryer
3. 製程冷卻水系統(PCW) 節能
  - 3.1. PCW filter更換條件最佳化
  - 3.2. PCW 熱交換器板片擴充與運轉最佳化
4. 純水系統RO高壓泵更換為節能泵
5. 高真空泵浦系統變頻控制

### ■ 電力統與照明節能

1. FAB 製程生產區域導入黃光 LED
2. FAB 製程生產區域照明減量
3. 導入 ECO UPS

### ■ Module 機台節電

1. 機台真空Pump導入ERM
2. Edwards Dry Pump 升級為節能Pump
3. eMAX機台導入節能chiller
4. 生產機台導入智能電表 (idle mode節能)

### ■ NG 減量

1. 熱水系統導入高溫熱泵效能改善
2. VOC處理效率及瓦斯用量最適化參數調整[DOE]
3. Organo 純水系統熱DI水負載轉移降溫
4. Edwards TCS 燃燒式scrubber burner 導入節能ULF kit

UMC © 2019 40

UMC

UNITED FOR EXCELLENCE

## 未來節能推動方向與措施

### ■ 未來節能推動方向與措施

- 工業4.0的持續導入--系統效率提升/最適化/智能化/機械學習/PHM
  - i-ECO Chiller System: SMG 參與自主技術建立, 各 site Fan-out
  - i\_ECO CDA System: SMG 參與自主技術建立, 各 site Fan-out
  - 製程生產機台智能電表(Wireless CT)
  - 機差分析/PHM
- 持續推動 Green 2020專案: 用電減量效率提升
  - 冰水主機汰舊換新
  - 冷卻水塔汰舊換新為工業塔
  - 空壓機汰舊換新/upgrade
  - 18C 高溫冰水主機
  - IE4 高效率馬達
- 跨廠區水平展開節能方案推展

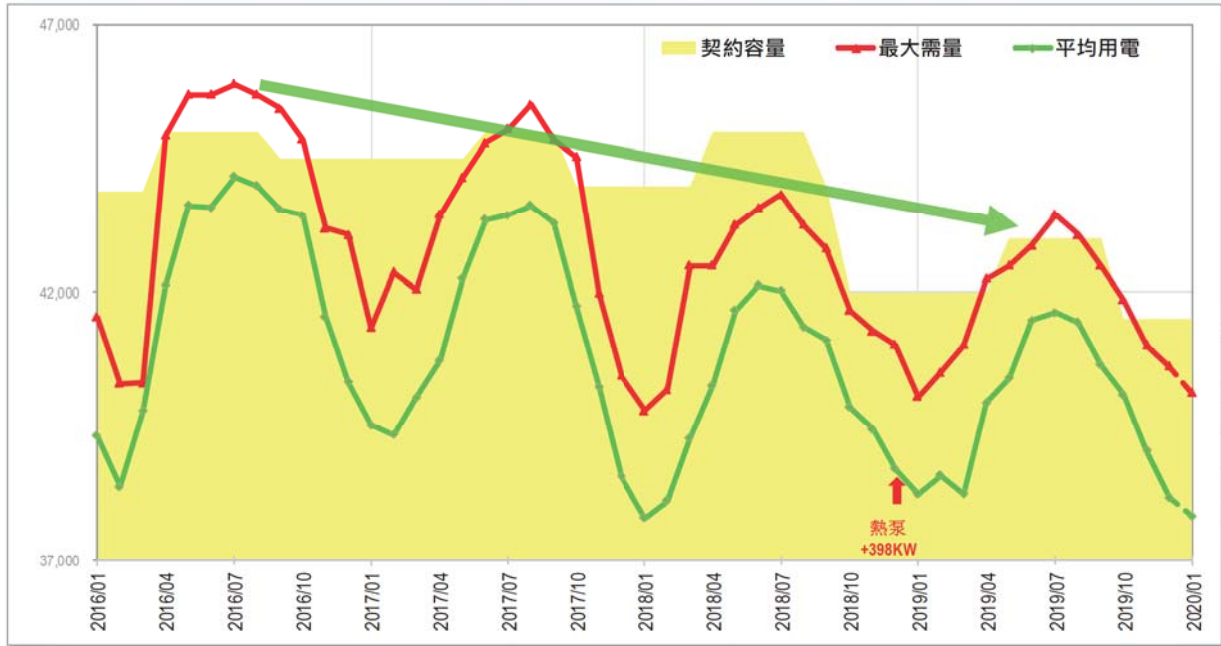
UMC © 2019 41

## 簡報大綱

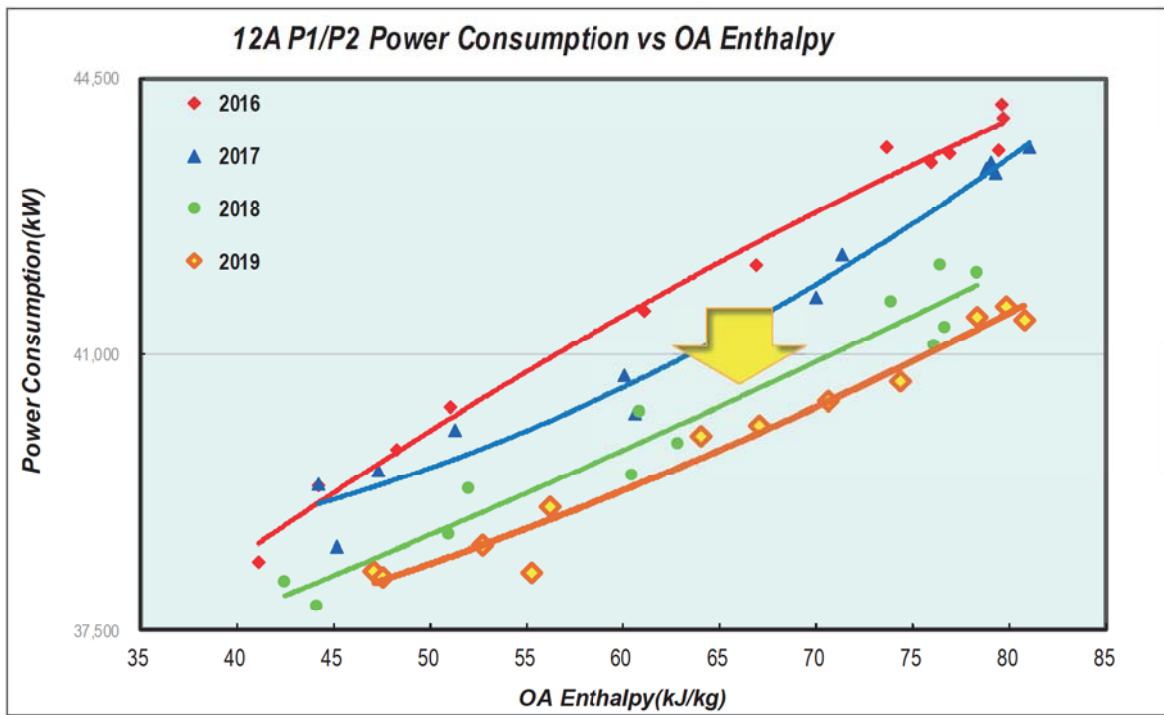


## 節能執行成效 – Power consumption

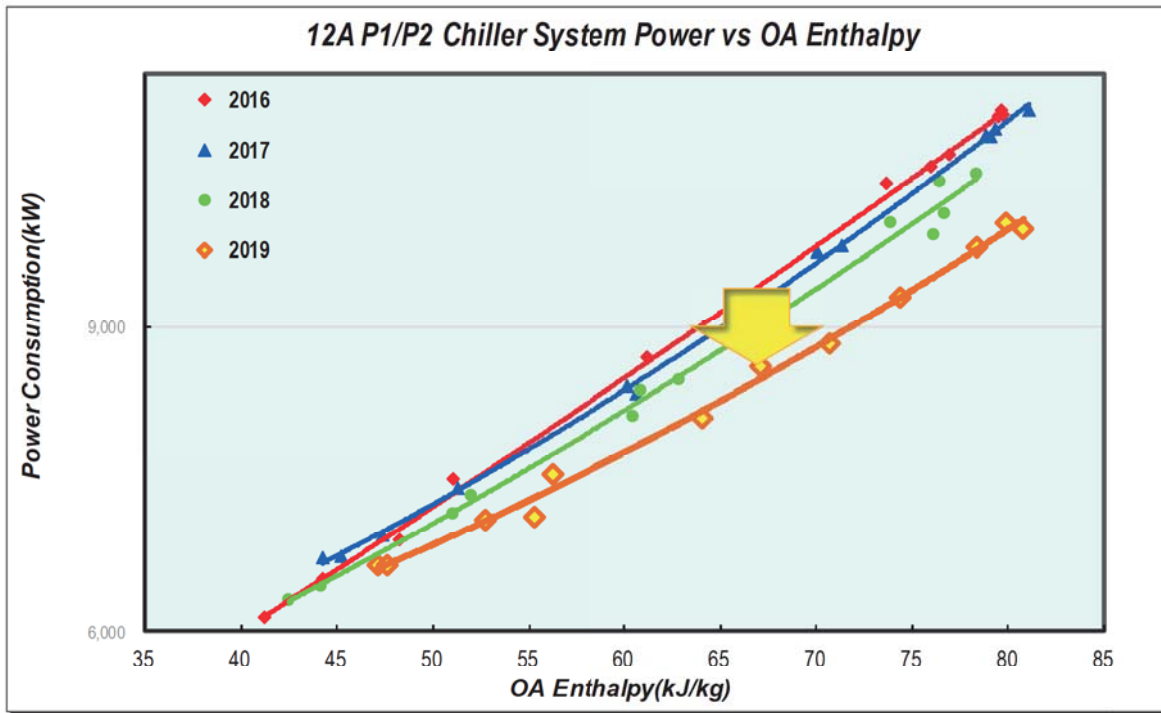
- ▶ 累計節電相當於 5100個家庭年用電量
- ▶ 總減碳量相當於 25座大安森林公園一年碳吸收量



## 12A P1/P2 Power Consumption Regression



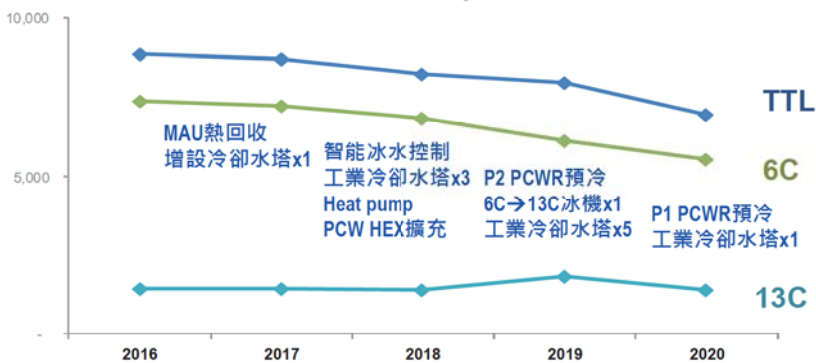
# 12A P1/P2 Chiller System Power Consumption Regression



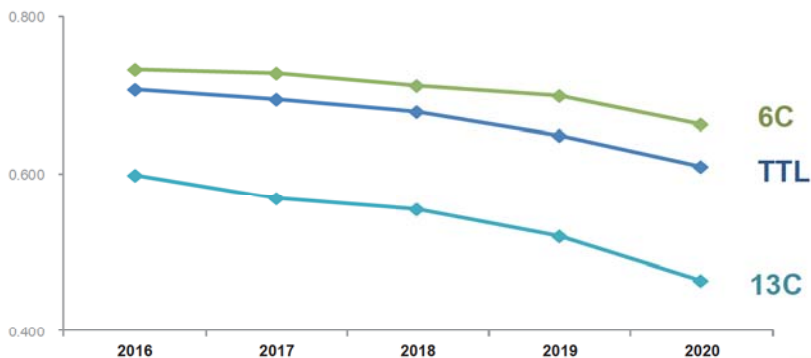
© Copyright 2013 UMC Corporation. All Rights Reserved.

# 12A P1/P2 Chiller System COP

12A P1/P2 Chiller System KW Trend

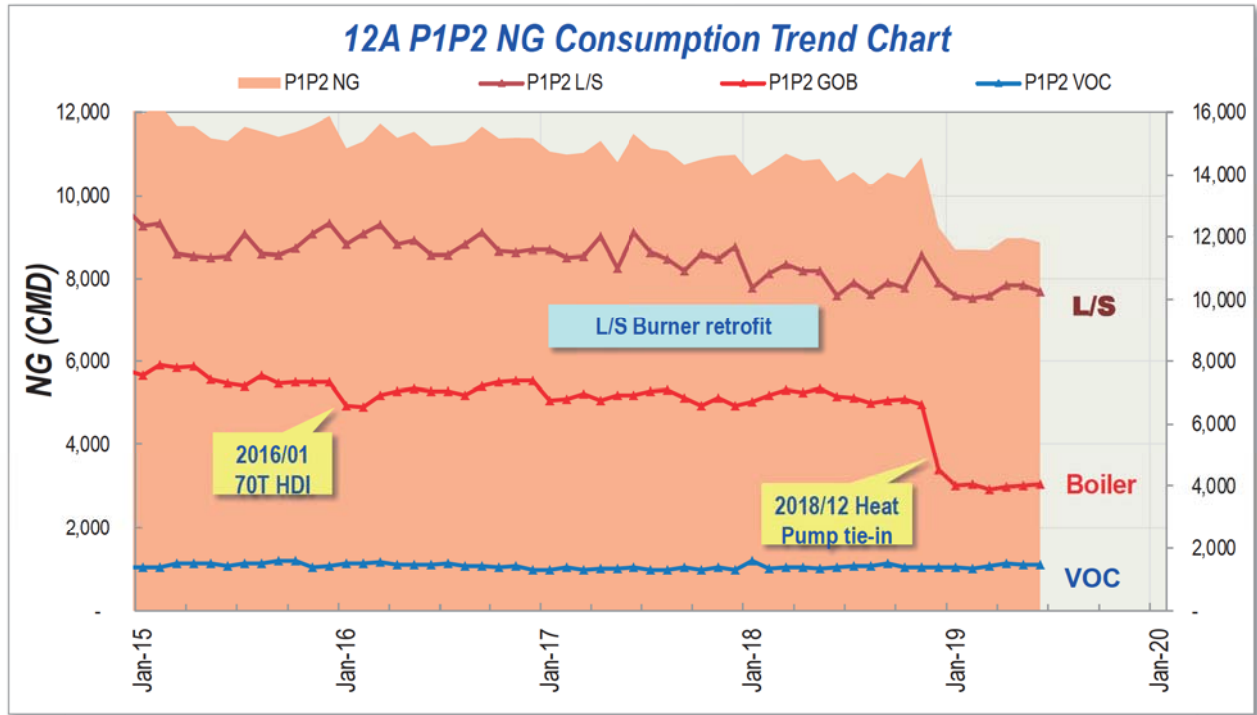


12A P1/P2 Chiller System COP Trend



© Copyright 2013 UMC Corporation. All Rights Reserved.

## 節能執行成效 – Natural Gas



## 簡報大綱



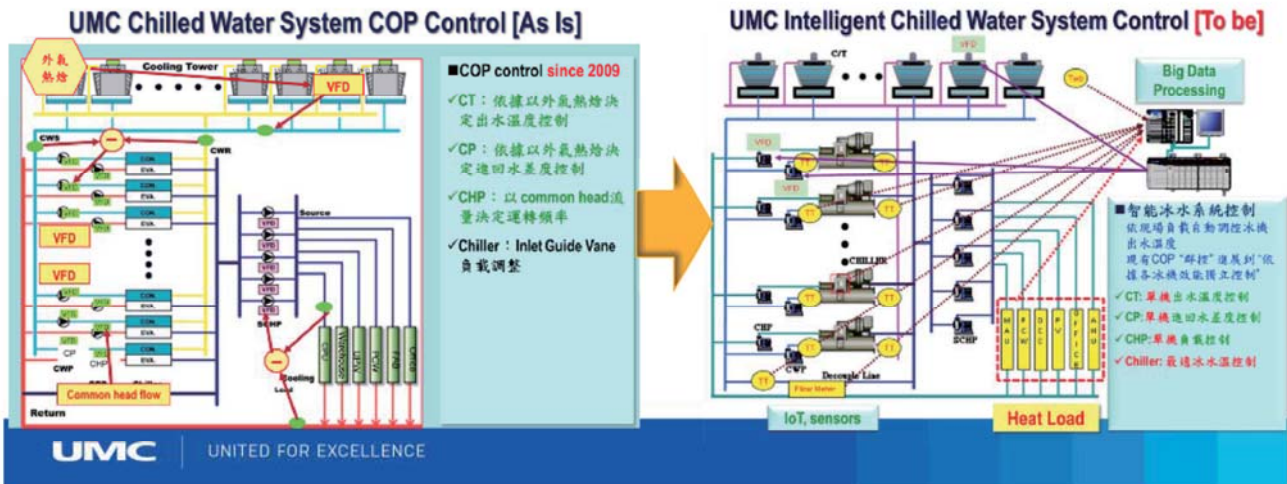
# 節能主題: 冰水系統智能控制 [工業4.0第一階段]

## ■ 改善前

1. 改善前冰水主機出水溫手動設定溫度
2. 輔助設備變頻器群體控制

## ■ 評估改善

1. 增設 IoT sensor 擷取冰水系統與設備運轉資料, 跨系統收集現場負載資料(MAU/PCW)
2. 藉由大數據分析獲得冰水主機全系統節能最佳化溫度設定, 並經由程式自動化調整溫度
3. 輔助設備 (含冰水泵、冷卻水泵、冷卻水塔)由原本群體控制更改為單機控制, 可隨設備情況變動消彌機差, 使效能較佳之單機系統獲得發揮。
4. 冷卻水塔補償值原由值班人員調整, 更改為自動化判斷補償設定曲線, 降低短循環衝擊及值班人員負擔



# 節能主題: 冰水系統智能控制 [工業4.0第一階段]

## ■ 節能量評估

### 1. 立即驗證

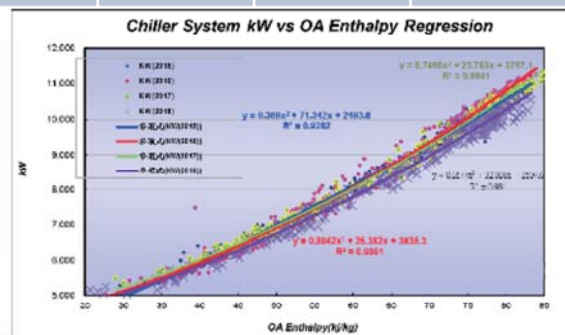
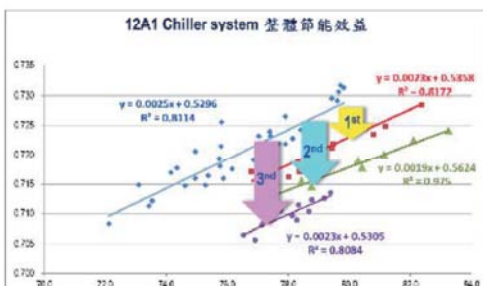
智能冰水系統併入系統前後在同焓值下之COP值差異, 乘以一段期間內平均之冷凍噸, 即可推算其節能量。

COP差值0.022kW/RT \* 14,600 RT => 約節能320kW左右

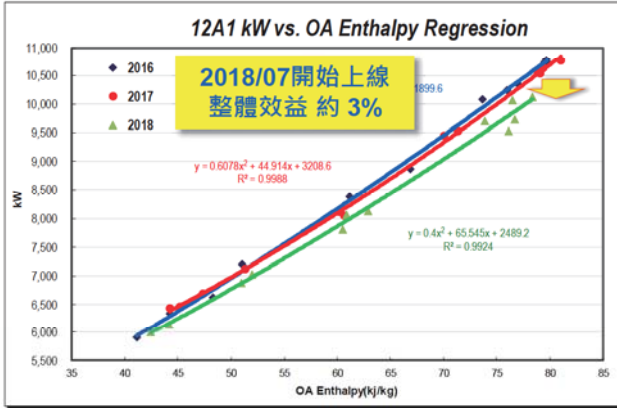
### 2. 長期追蹤

以過往紀錄之迴歸曲線作為基準值(公式), 將一段期間之外氣資訊(焓值)代入基準公式, 計算其用電差異性即可推算其節能量。

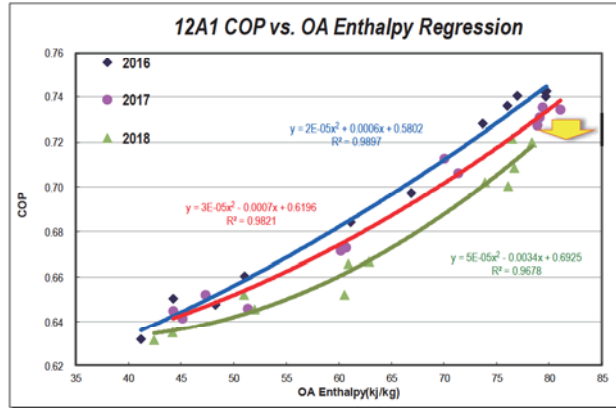
月份	107.08	107.09	107.10	107.11	107.12	108.01	平均
單月節能統計(kW)	448	566	251	294	190	299	341.3



# 節能主題: 冰水系統智能控制 [工業4.0第一階段]



比較各年耗電與外氣焓值迴歸，自2018年後同焓值下冰水系統用電量明顯下降



比較各年COP與外氣焓值迴歸，自2018年後同焓值下冰水系統能效係數明顯變佳(望小)

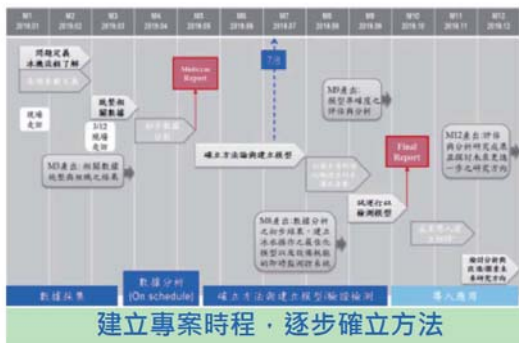
系統	節能措施	節能成效			投資金額 (仟元/年)	回收年限 (年)
		電 (千度/年)	CO2 (公噸/年)	節省費用 (千元/年)		
空調系統	智能冰水控制系統	2,737.50	1,516.58	6,296.25	11,205.00	1.78

UMC UNITED FOR EXCELLENCE

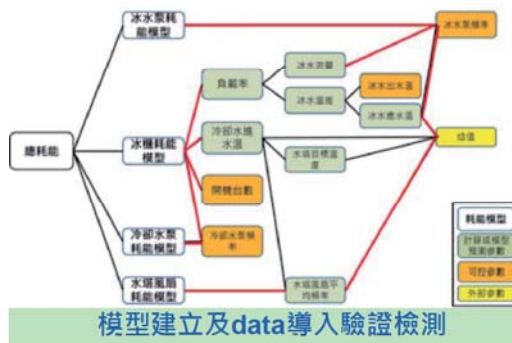
## 工業4.0 –大數據分析與智能冰水控制系統第二階段

### 工業4.0導入 [12A P3/P4 廠區 2019 進行 POC]

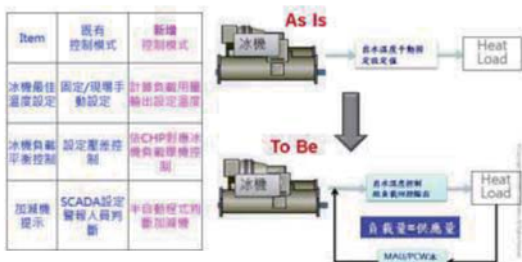
2019年學術單位進行產學合作，導入 **PLSR & NM** 演算法，在變動模型下取得當下最佳參數並自動調整優化，並將成果導入以優化冰水系統智能控制



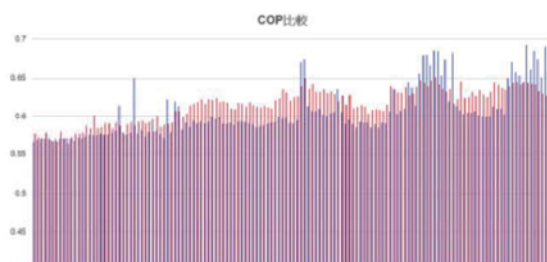
建立專案時程，逐步確立方法



模型建立及data導入驗證檢測



最佳化未來對策建立



理想化模型與實際值能效參數比較

UMC UNITED FOR EXCELLENCE

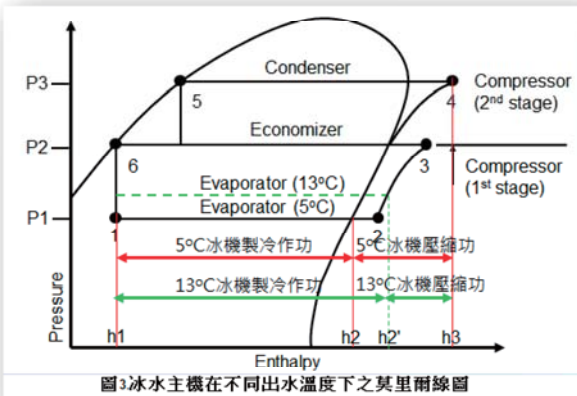
# 節能主題: 製程冷卻水(PCW)回水預冷系統

## ■ 改善前

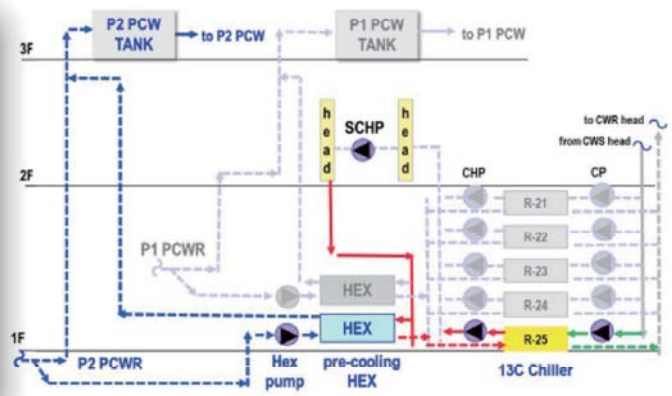
1. 18度製程冷卻水使用5度冰水系統降溫
2. 本廠建廠為主要為 5度冰水主機, P2擴充少量導入 13度冰水主機

## ■ 評估改善

1. 將製程冷卻水回水先經由13度冰水系統降溫後[不斷水工法活水增設閥件]，再回至緩衝槽，利用 COP(能效係數)較佳之13度冰水取代部分5度冰水使用，藉此達到節能效果
2. 此外增設1部13度冰水主機取代老舊5度冰水主機，藉此彌補夏季時不足的13度冰水量



冰水主機在不同出水溫度下之莫里爾線圖



UMC © 2019 53

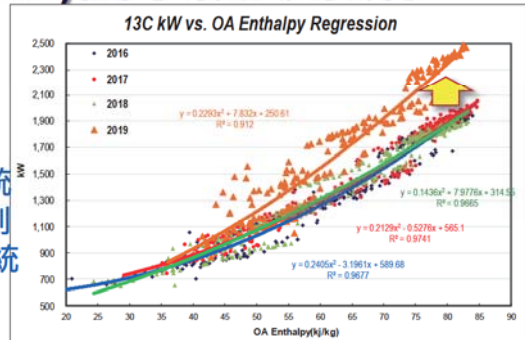
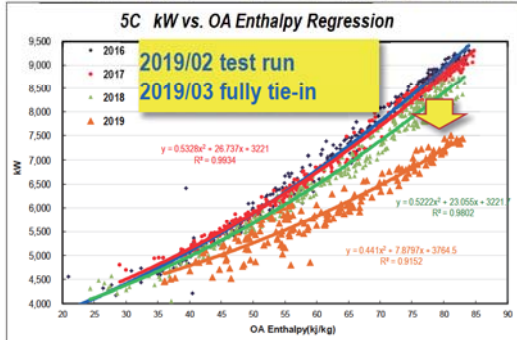
# 節能主題: 製程冷卻水(PCW)回水預冷系統

## ■ PCW 回水溫度趨勢圖 (回水溫23.6→22度)

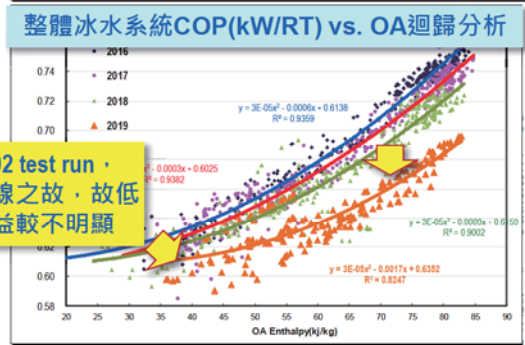
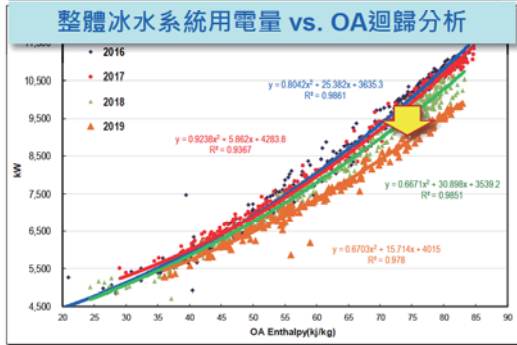


UMC © 2019

## 節能主題: 製程冷卻水(PCW)回水預冷系統



5C冰水系統  
負載轉移到  
13C冰水系統



因受2019/02 test run  
未完全上線之故，故低  
焓值段效益較不明顯

系統	節能措施	節能成效			投資金額 (仟元/年)	回收年限 (年)
		電 (千度/年)	CO2 (公噸/年)	節省費用 (千元/年)		
空調系統	製程冷卻水(PCW)回水預冷系統	1,699.44	941.49	3908.71	20,069	5.13

## 節能主題: MAU(外氣空調箱)冰水回收節能

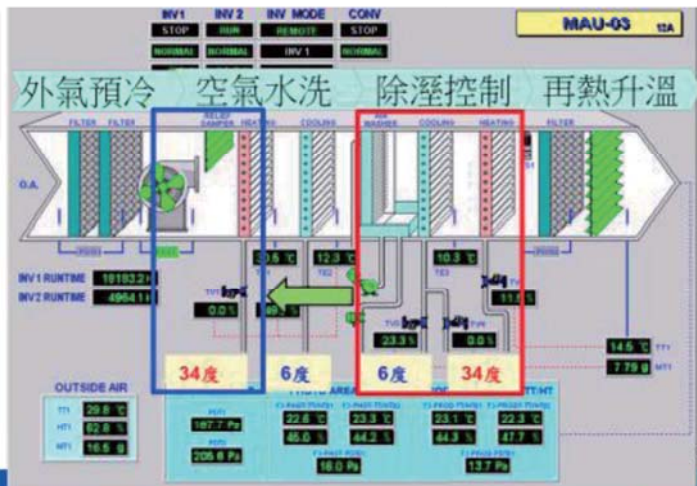
### ■ 改善前

原模式：外氣→第一道預冷→水洗→第二道除溼→再加熱→FAB

### ■ 評估改善

- 改善模式：外氣→Free-Cooling→第一道預冷→水洗→第二道除溼→再加熱→FAB
- 利用Free Cooling的概念，當夏季溫度較高時時，將MAU第二道Heating Coil出口溫度較低之溫水引至MAU第一道heating Coil(夏季則做為pre-cooling功能)，藉此降低MAU第一道預冷盤管之熱負載，藉此降低冰機負載，達到節能效果

夏季時[4~11月]，  
第一道熱排改為 free cooling  
外氣溫度愈高效益愈佳



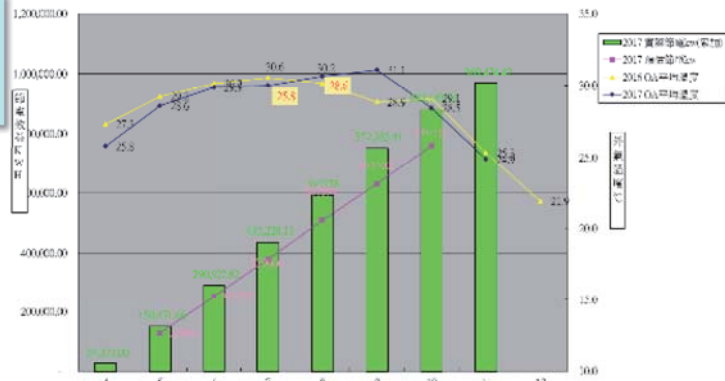
# 節能主題: MAU(外氣空調箱)冰水回收節能

## ■ 節能量評估

圖控程式記錄熱回收盤管風側進/出風溫度，乘以MAU風量即可得到熱回收實際回收量。自4月開始開啟熱回收系統後累加至11月，即可得到該年度之熱回收總量，如下所示。

	2017	Apr-17	May-17	Jun-17	Jul-17	Aug-17	Sep-17	Oct-17	Nov-17
2017 預估節電kw		127,930.80	251,734.80	379,665.60	507,596.40	631,400.40	759,331.20		
2017 OA平均溫度		25.8	28.6	29.9	30.0	30.7	31.1	28.5	24.9
熱回收冷凍噸RT		46.9	223.1	250.1	255.2	265.5	274.1	226.5	160.8
2017 實際節電kw(累加)		24,322.00	150,471.66	290,927.82	435,228.11	591,278.39	752,383.41	882,140.73	969,474.42
2017 實際節電kw(當月)		24,322.00	126,149.66	140,456.16	144,300.29	156,050.28	161,105.02	129,757.32	87,333.70
當月COP		0.72	0.76	0.78	0.76	0.79	0.79	0.77	0.73
備註		開啟13天	全月	全月	全月	全月	全月	全月	全月

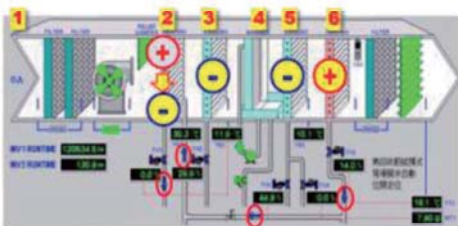
熱回收系統在4月至11月間可獲得良好的回收量，降低冰機負載



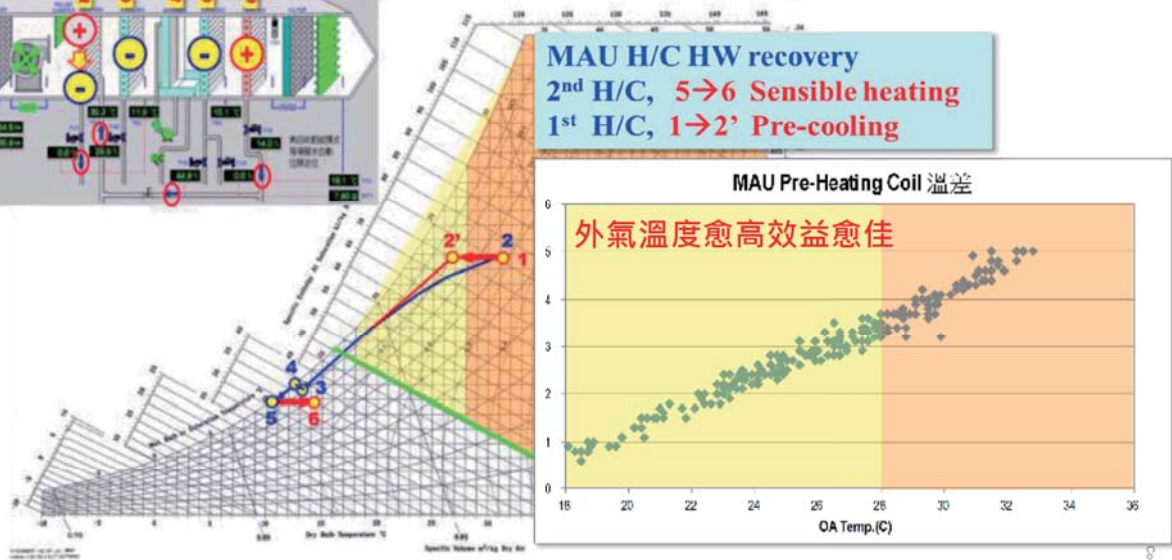
UMC © 2019 57

UMC UNITED FOR EXCELLENCE

# 節能主題: MAU(外氣空調箱)冰水回收節能



MAU H/C HW recovery  
2nd H/C, 5→6 Sensible heating  
1st H/C, 1→2' Pre-cooling



系統	節能措施	節能成效			投資金額 (千元/年)	回收年限 (年)
		電 (千度/年)	CO2 (公噸/年)	節省費用 (千元/年)		
空調系統	MAU(外氣空調箱)冰水回收節能	966.65	535.53	2,223.30	3,800	1.71

UMC UNITED FOR EXCELLENCE

# 節能主題: 冷卻水塔橫流式更換成逆流式工業塔

## ■ 改善前

1. 形式為橫流式商業冷卻水塔
2. 葉片為鍍鋅葉片，單台25HP雙風扇

## ■ 評估改善

1. 改為逆流式工業水塔[容量增大 10%]，葉片更改為FRP節能葉片，依特性曲線與實際運轉評估約可較原水塔降低0.4度以上
2. 原水塔為單台雙風扇更改為單風扇，馬力數自25HP\*2減少為25HP

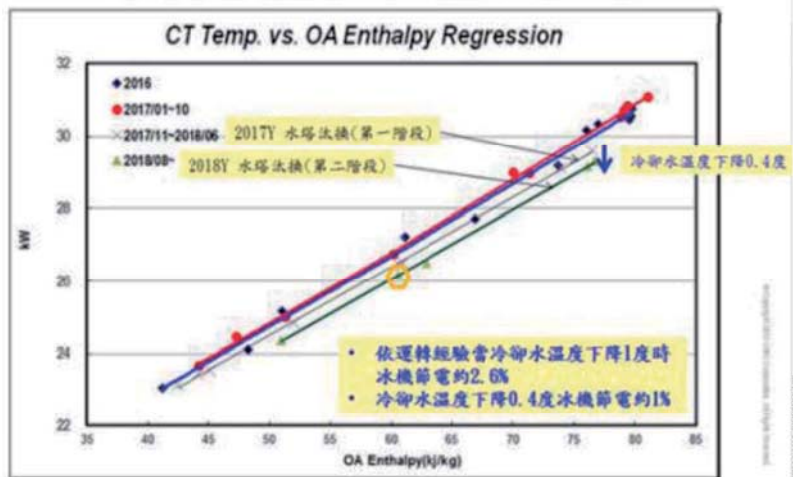


UMC © 2019 59

# 節能主題: 冷卻水塔橫流式更換成逆流式工業塔

## 水塔效益分析-CT Temp vs OA

汰換後冷卻水溫度明顯下降，  
冰水主機用電降低



系統	節能措施	節能成效			投資金額 (仟元/年)	回收 年限 (年)
		電 (千度/年)	CO2 (公噸/年)	節省費用 (千元/年)		
空調系統	冷卻水塔橫流式商業塔更換成逆流式工業塔 (第一期 + 第二期)	2,444.04	1,353.99	5,621.29	29,040	5.17

# 節能主題: 壓縮空氣系統增設變頻機及外熱式乾燥機

## ■ 改善前

1. 壓縮空氣(CDA)系統及高壓壓縮空氣系統(HCDA) 加卸載採Load-Unload模式
2. 乾燥機採無熱式系統，再生耗氣量大(20~30%)，增加空壓機負載耗電

## ■ 評估改善

1. 配合經濟部能源局節能規定，單一廠區設有三台以上常設運轉之空壓機且總功率達150HP以上，需進行負載調控，故將一離心式空壓機改為螺旋式變頻空壓機。
2. 離心式空壓機 IGV 調控供氣量範圍有限，當現場需求低於供氣量時將由 BOV 洩壓裝置排除，而變頻機則可依現場實際需求調整負載，降低排除量而達到節能功能
3. 壓縮空氣系統原為無熱式乾燥機，再生時消耗大量空壓機產生風量。故更改為外熱式乾燥機(再生耗氣量6% 與 無耗氣式) 取代原有無熱式乾燥機

離心式空壓機改為螺旋式變頻空壓機



無熱式乾燥機修改為外熱式乾燥機



61

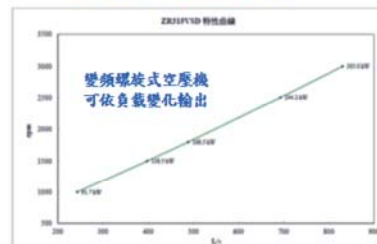
UMC © 2019

UMC UNITED FOR EXCELLENCE

# 節能主題: 壓縮空氣系統增設變頻機及外熱式乾燥機



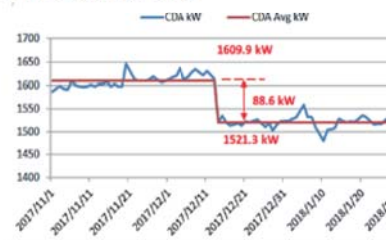
ZR315 VSD性能曲線圖



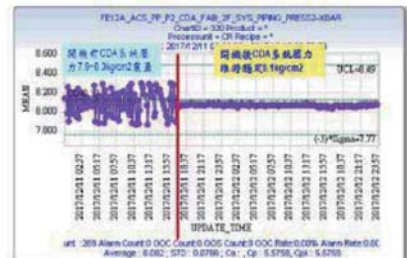
■ 耗電量趨勢變化



■ CDA變頻機擴充效益驗證



■ 2017/12/11 變頻機投入運轉(loading mode) · CDA系統壓力維持穩定



系統	節能措施	節能成效			投資金額 (仟元/年)	回收年限 (年)
		電 (千度/年)	CO2 (公噸/年)	節省費用 (千元/年)		
空調系統	CDA 新增外熱式乾燥機及新增變頻式空壓機	738.18	408.95	1,697.81	8,770	5.17
	HCDA 新增外熱式乾燥機及新增變頻式空壓機	678.52	375.9	1,560.6	8,660	5.55

UMC UNITED FOR EXCELLENCE

# 節能主題: PCW 熱交換器板片擴充與運轉最佳化

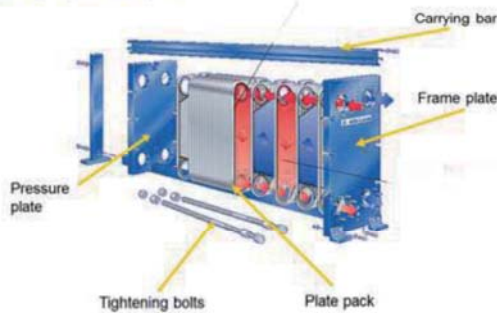
## ■ 改善前

1. PCW 隨機台熱負載增加,其Capacity 均已達 90%以上

## ■ 評估改善

1. PCW 6 sets heat exchanger 完成 6 sets 擴充 – 擴充後效率提升,進而降低冰水耗量 以及 PCW HEX 壓損降低 pump耗電量
2. 檢討PCW運轉模式由run 8 台改為7台運轉供應

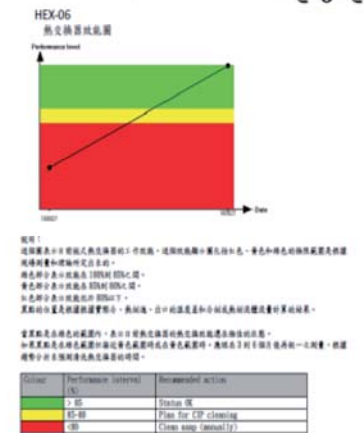
板式熱交換器構造



### 熱交換器效能提升:

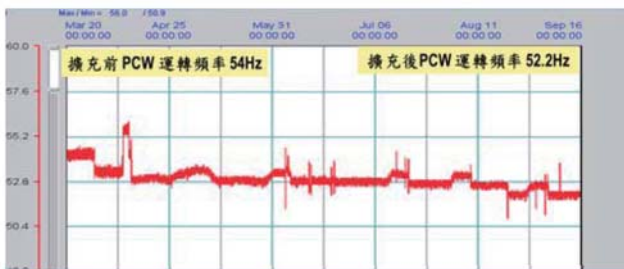
1. 擴充板片,增加熱交換面積.
2. SCHP冰水流量降低節能.
3. HEX壓損降低 PCW pump耗電

AlfaCheck Performance Report



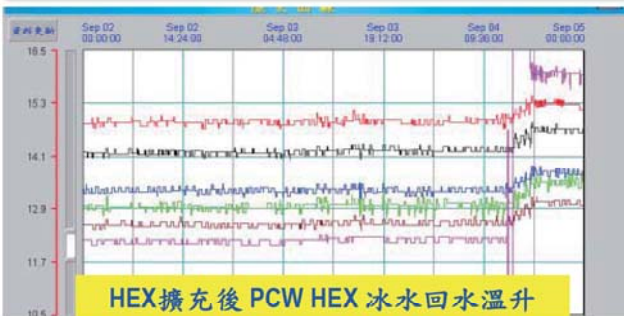
UMC © 2019 63

# 節能主題: PCW 熱交換器板片擴充與運轉最佳化

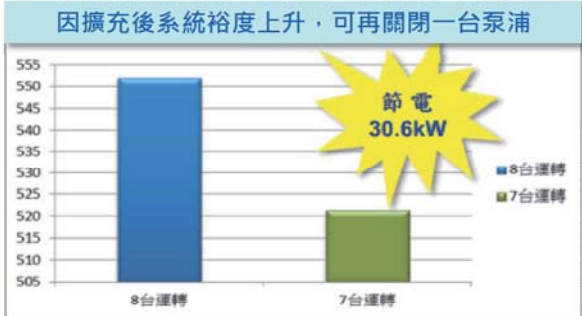


HEX擴充後壓損降低 PCW 泵浦降載約節省16.6 kW

	走 8 台			走 7 台		
	Running Hz	Running Amp.	Running KW	Running Hz	Running Amp.	Running KW
PCW#4	53.4	105	66.9	54.7	114	72.7
PCW#5	49.8	130	82.9	49.8	129	82.2
PCW#6	53.9	101	64.4	55.1	113	72.0
PCW#7	52.8	112	71.4	54.1	123	78.4
PCW#8	53	103	65.6	54.2	114	72.7
PCW#9	54.6	100	63.7	0	0	0.0
PCW#10	53.7	114	72.7	54.9	124	79.0
PCW#11	56.2	101	64.4	56.2	101	64.4
			552.0			521.4
					Diff	30.6



HEX擴充後 PCW HEX 冰水回水溫升



因擴充後系統裕度上升,可再開閉一台泵浦

系統	節能措施	節能成效			投資金額 (千元/年)	回收年限 (年)
		電 (千度/年)	CO2 (公噸/年)	節省費用 (千元/年)		
製程系統	PCW 熱交換器板片擴充與運轉最佳化	613.2	339.71	1,410.36	1,800	1.28

## 節能主題: 純水系統RO高壓泵更換為節能泵

### ■ 改善前

RO泵為舊型高壓泵浦

### ■ 評估改善

8台純水系統 RO高壓泵更換為離心式節能泵



系統	節能措施	節能成效			投資金額 (千元/年)	回收年限 (年)
		電 (千度/年)	CO2 (公噸/年)	節省費用 (千元/年)		
製程系統	純水系統RO高壓泵更換為節能泵	2,060.36	1,091.99	4,738.81	3,340	0.7

UMC UNITED FOR EXCELLENCE

## 節能主題: 無塵室製程區導入黃光 LED 照明

### ■ 改善前

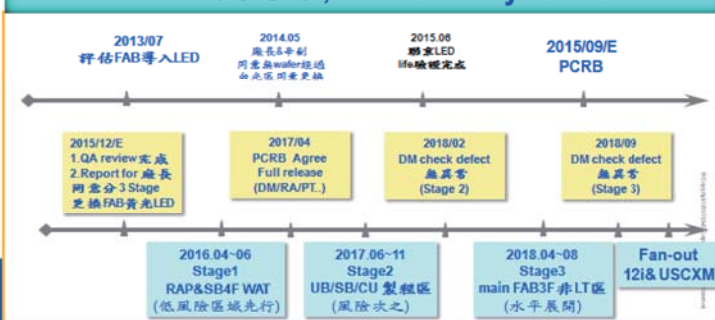
1. 傳統 T8 黃色螢光燈管(500nm 以下波長濾除)

### ■ 評估改善

1. 晶圓專工廠 FAB潔淨室製程機台區域第一個導入黃光 LED燈
2. 2013/7 評估 FAB潔淨室導入 黃光LED, 2014/08 FAB critic機型驗證完成
3. 2015/9 FAB 製程 PCRb review 廠長同意分 3階段施作&分段驗證, 至2018/8 完成
4. FAB T8黃色螢光燈管(38W)更換成LED燈管(20W) 及照明燈管數量減量

燈管結構			
區域	部件	As Is	To Be
CR	light	黃色螢光燈管(T8) 38W	黃光LED(發光二極體)燈管 20W
		PHILIPS or OSRAM 38W	聯華 20W
材料		水壓(玻璃製)PC濾光膜(黃光)	白色LED+PC濾光罩(黃光)+散熱

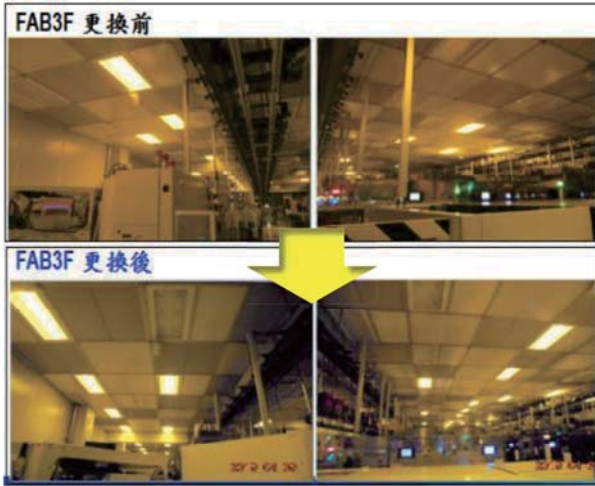
2013/7 啟動專案, 2018/8 fully released



12A 黃光照明區域Critic機台LED驗證			
Module	Tool	Result	AR
TF	ECP	Gap fill defect was comparable BTY Yield was comparable	TF
TF	CUCMP	Defect was comparable with BSL THK & RS was comparable with BSL	CUCMP
TF	CUSPUT	Pilot L28 and L40 production to check inline WAT and defect, no find abnormal	CUSPUT
ET	CUSOVT	L28 WAT & CP Comparable with BSL L40 Comparable with long term BSL	CUSOVT
ET	CuOXE	機台全密閉&FOUP不透光, 無影響	NA
DF	RCA發槽到RTO 前之pre-gate 到 gate oxide製程	Inline THK/defect normal FWAT & Universal Curve comparable	DF
LT	LT塗佈光阻劑 後至Poly機台端 間進行測試	LVS data are comparable Pilot lot QE result is within long term 1sigma WAT comparable WAT(Single) PMOS 偏hot WAT(Analy) NMOS/PMOS 偏hot	LT

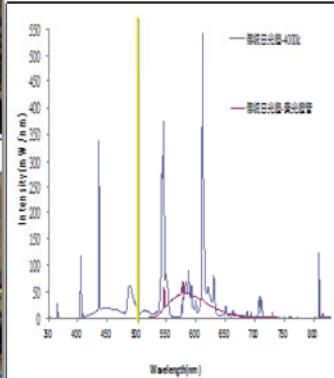
FAB critic機型製程逐一測試驗證

# 節能主題: 無塵室製程區導入黃光 LED 照明



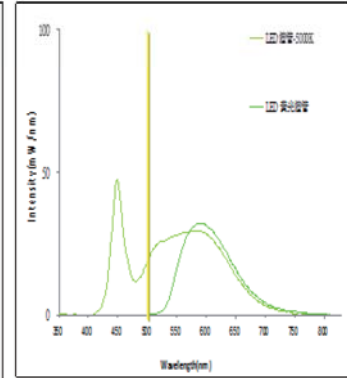
As Is(T8 螢光燈)

500nm以下波長濾除



To Be(黃光LED)

500nm以下波長濾除



系統	節能措施	節能成效			投資金額 (千元/年)	回收年限 (年)
		電 (千度/年)	CO2 (公噸/年)	節省費用 (千元/年)		
照明系統	FAB 照明更換成節能LED	1,199.739	665	2,759.400	8,578.85	3.1

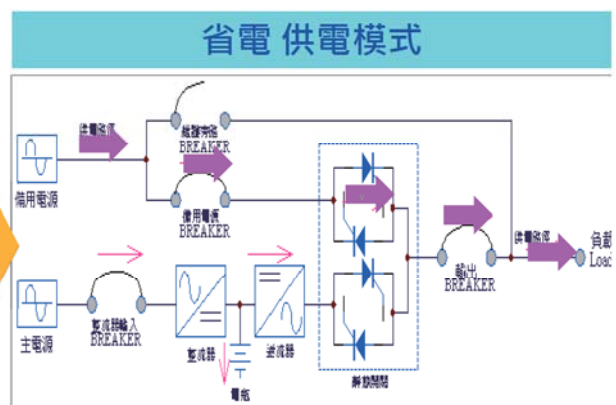
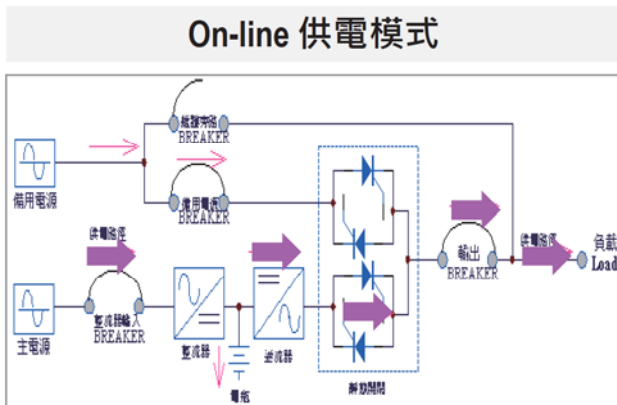
# 節能主題: 舊型UPS汰換成新UPS(節能模式)

## ■ 改善前

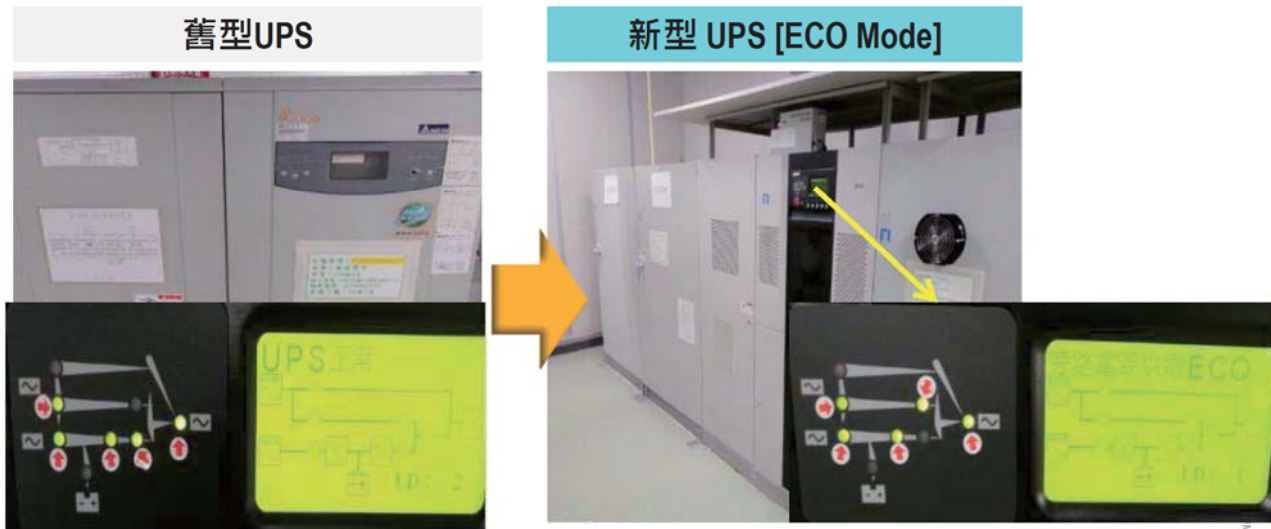
1. 舊型UPS 運轉(無節能模式)

## ■ 評估改善

1. 改用高效率之 Eco mode UPS · 降低 UPS異常率與效益提昇
2. 進行舊型 UPS汰換 2台
3. UPS運轉效率由91%提升至98%



## 節能主題: 舊型UPS汰換成新UPS(節能模式)



系統	節能措施	節能成效			投資金額 (仟元/年)	回收 年限 (年)
		電 (千度/年)	CO2 (公噸/年)	節省費用 (千元/年)		
電力系統	舊型UPS 汰換成節能UPS	84.323	46.7	193.9	1,800	9.2

UMC

UNITED FOR EXCELLENCE

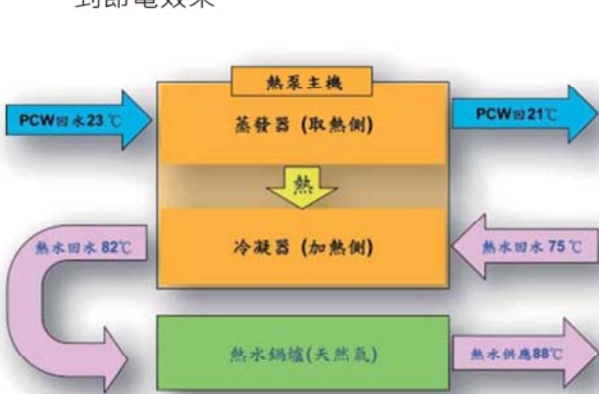
## 節能主題: 熱水系統導入高溫熱泵

### ■ 改善前

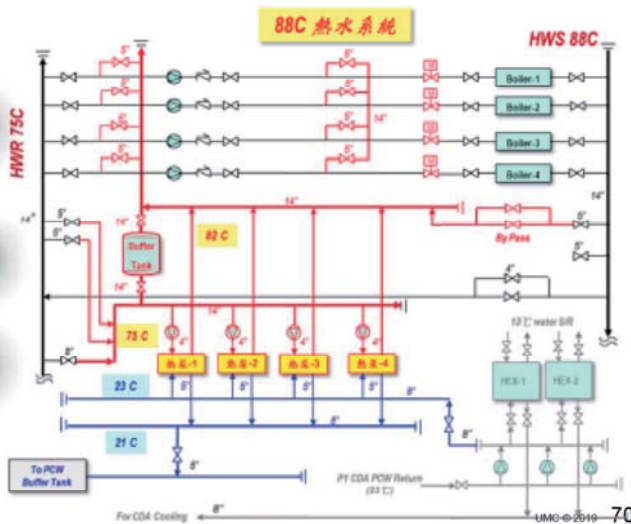
熱水鍋爐(燃燒瓦斯) 常態運轉兩台，無熱泵系統

### ■ 評估改善

1. 增設熱泵系統與鍋爐系統串聯，熱泵系統裝設於鍋爐系統一次側，預熱鍋爐回水側溫度，藉此降低鍋爐負載並取代一台鍋爐，達到節省瓦斯之目的。
2. 熱泵系統製熱用於高溫熱水系統，製冷側則用於預冷PCW系統，降低冰水主機負載，藉此達到節電效果。



熱泵增設系統圖：熱側串聯於鍋爐系統前



熱泵系統冷側與PCW系統回水並聯並預冷部分回水

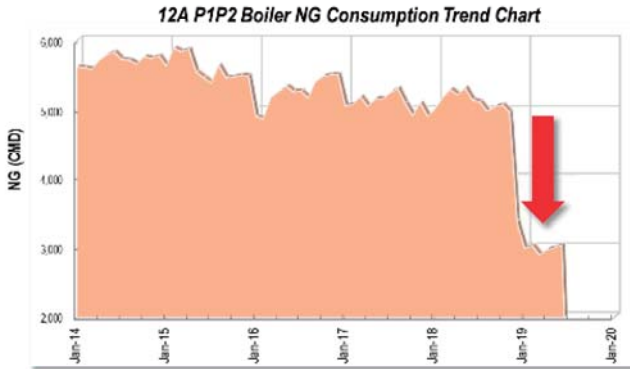
UMC

UNITED FOR EXCELLENCE

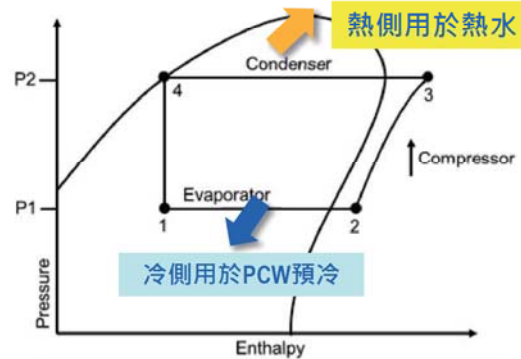
## 節能主題: 熱水系統導入高溫熱泵

### ■ 熱泵節能綜合效益評估

- (1) 耗費部分: 熱泵及其附屬設備消耗之電能(24小時不間斷運轉), **428kW**
- (2) 節約部分: 1. 減少鍋爐天然氣消耗, 節氣 **2,380 CMD**  
2. 冷側作為PCW預冷使用, 減少冰機負擔 **168RT**



節氣量計算: 天然氣用量降低 2,380CMD



© Copyright 2013 UMC Corporation, J

系統	節能措施	節能成效				投資金額 (千元/年)	回收年限 (年)
		耗電 (千度/年)	瓦斯 (m³/年)	CO2 (公噸/年)	節省費用 (千元/年)		
空調系統	增設高溫熱泵導入熱水系統	2,704	868,700	338.11	5,629	19,600	3.48

UMC | UNITED FOR EXCELLENCE

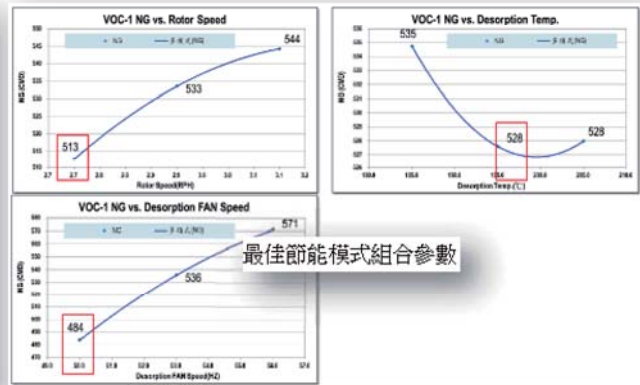
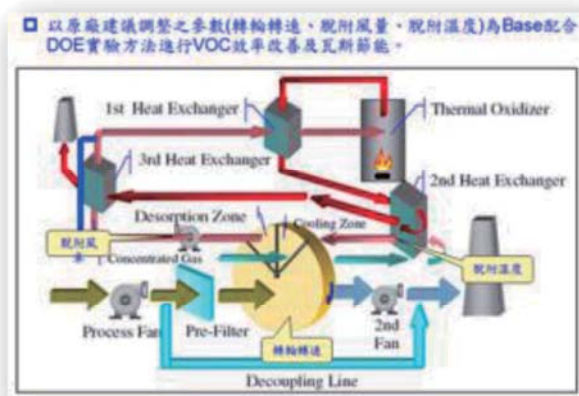
## 節能主題: VOC運轉參數最適化 by DOE

### ■ 改善前

VOC 處理效率不佳, 瓦斯耗用量高

### ■ 評估改善

1. 利用 DOE (Design of Experiment) 分析手法進行VOC效率改善及瓦斯節能, 最後找出以平衡模式下之參數為最有利運轉模式
2. DOE試驗設計可以較小的試驗規模(次數), 較短的試驗週期及較低試驗成本獲得理想的試驗結果。試驗後可得到最適化的轉輪轉速、脫附風量以及脫附溫度的組合



以原廠提供建議之參數為基準, 配合DOE實驗方式進行VOC效率改善及節能測試

72

UMC | UNITED FOR EXCELLENCE

# 節能主題: VOC運轉參數最適化 by DOE

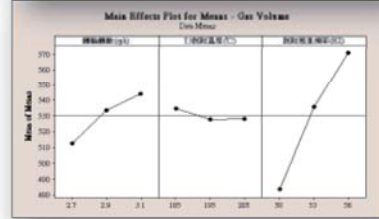
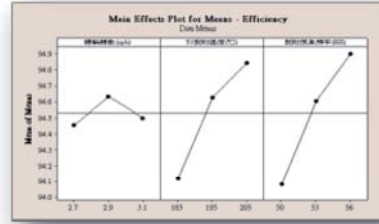
表2 L<sub>9</sub> (3<sup>4</sup>)直交表

實驗編號	1	2	3	4
1	1	1	1	1
2	1	2	2	2
3	1	3	3	3
4	2	1	2	2
5	2	2	3	1
6	2	3	1	2
7	3	1	3	2
8	3	2	1	3
9	3	3	2	1

VOC-1處理效率L<sub>9</sub>(3<sup>4</sup>)直交表

項次	轉軸轉數 (rpm)	T3脫附溫度 (°C)	脫附風量 (m³/min)	調整日期	調整天數	處理效率 (%)
1	2.7	199	56	10/31	7	
2	2.7	197	54	11/7	7	
3	2.7	195	52	11/14	7	
4	2.8	199	54	11/21	7	
5	2.8	197	52	12/5	7	
6	2.8	195	56	12/12	7	
7	2.9	199	52	12/19	7	
8	2.9	197	56	1/2	7	
9	2.9	195	54	1/9	7	

Item	轉軸轉數 (rpm)	T3脫附溫度 (°C)	脫附風量 (m³/min)	調整日期	調整天數	處理效率 (%)	CO <sub>2</sub> (公噸/年)	備註
1	2.7	199	56	8/19-8/23	4	83.2	838	
2	3.1	195	58	8/23-7/9	22	85.5	855	
3	3	195	58	7/2-7/27	25	85.4	854	
4	2.9	195	58	7/25-8/21	26	85.7	857	
5	2.8	195	55	8/19-8/23	4	83.1	831	
6	2.7	195	55	8/26-9/13	17	85.1	851	
7	2.7	195	54	11/19-11/22	4	81.9	819	
8	2.7	195	52	8/19-9/14	25	81.2	812	
9	2.7	195	58	8/19-9/21	32	84.5	845	
10	2.7	195	52	10/1-10/13	12	81.9	819	



© Copyright 2013 UMC Corp.

利用田口法直交表收集參數並記錄

以Minitab軟體，找出最佳化參數，瓦斯量望小

系統	節能措施	節能成效			投資金額 (仟元/年)	回收年限 (年)
		瓦斯 (m³/年)	CO <sub>2</sub> (公噸/年)	節省費用 (千元/年)		
空調系統	VOC運轉參數最適化 by DOE	63,510	134.25	792.6	NA	NA

UMC UNITED FOR EXCELLENCE

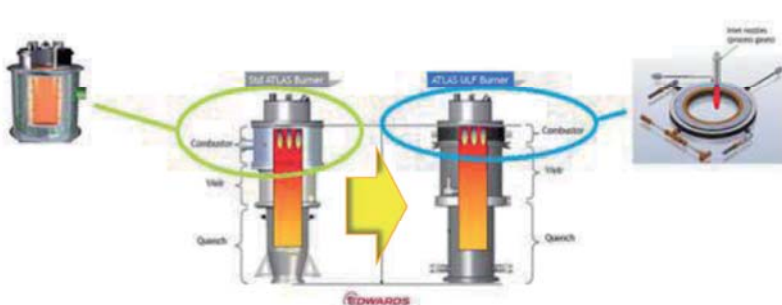
# 節能主題: ATLAS燃燒式Scrubber導入節能ULF kit

## 改善前

1. 燃燒式廢氣處理器之節能(瓦斯)舊型設計

## 評估改善

1. 燃燒式廢氣處理器之節能(瓦斯)新設計- 針對廠內Atlas TPU L/S進行 "內部燃燒室" 改造工程(見下圖所示) · 主要將25.6slm的瓦斯用量減至11.6slm · 改造後平均瓦斯流量約減少14L/min · 約54.6%



TPU Upgrad cost (NTD)	Edwards(Ori.)	Edwards (all Retrofit item)
Upgrade Kit Cost		705,000
Initial Cost		
Setup Cost		
Utility Cost(年)	569,244	381,267
PM cost	113,074	113,074
Annual Cost	NT\$682,318	NT\$1,199,341
Total 5 Years CoO		
Annual Cost(U+P)	682,318	494,341
每年省		187,978
ROI(年)		3.75

系統	節能措施	節能成效			投資金額 (仟元/年)	回收年限 (年)
		瓦斯 (m³/年)	CO <sub>2</sub> (公噸/年)	節省費用 (千元/年)		
製程系統	ATLAS燃燒式Scrubber導入節能ULF kit	14,716.8	31.11	149.23	705	4.72

UMC UNITED FOR EXCELLENCE

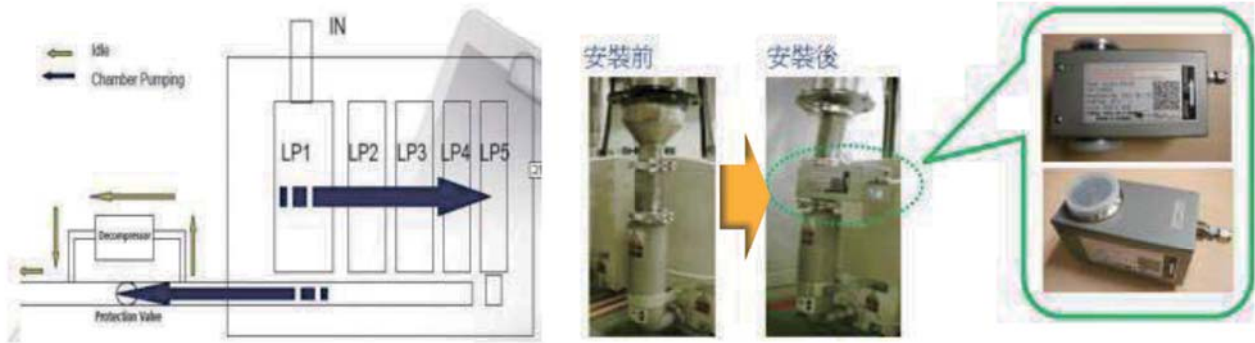
## 節能主題: 機台真空Pump導入ERM

### ■ 改善前

當pump在idle後再啟動運轉, 通常會較運轉時耗電, 若將耗電量大的pump維持運轉模式, 則可以節省不必要的電力消耗

### ■ 評估改善

1. Dry pump的運轉係藉由每階轉子LP1至LP5的驅動, 來壓縮氣體產生真空
2. ERM主要裝於dry pump尾端的排氣口, 利用伯努力原理, 來降低pump排氣端的電量
3. 安裝ERM後, 可減少35%~55%的耗電量, ROI: 3.80Y



系統	節能措施	節能成效			投資金額 (千元/年)	回收 年限 (年)
		電 (千度/年)	CO2 (公噸/年)	節省費用 (千元/年)		
製程系統	機台真空Pump導入ERM	429.24	227.5	987.25	1,960	1.99

## 節能主題: 升級節能Dry Pump\_iK500 vs. GX600

### ■ 改善前

iK500內部設計不佳, 導致零組件壽命減短

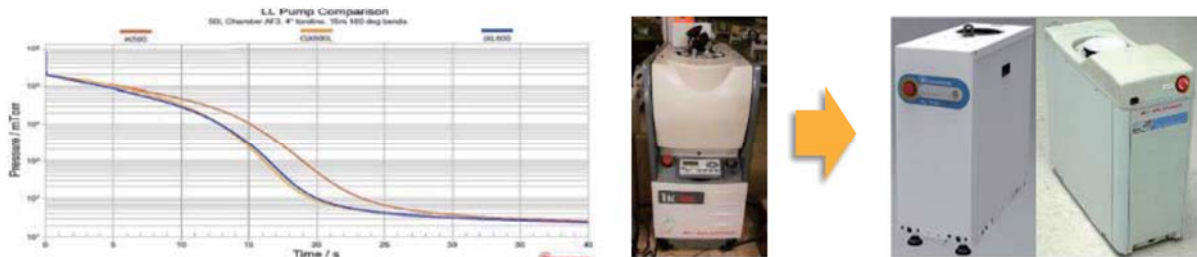
### ■ 評估改善

電力消耗-

1. ixL600耗電量 0.8kW; GX600(L)耗電量1.5kW; iK500耗電量3.6kW
2. upgrade後, 約可節省58.3%~77.8%節電效益

抽氣效率比較- 以pump down到50mtorr,

1. iK500 需 26.6秒時間; GX600 是 22.9 秒時間; ixL600則需 23.3 秒時間;
2. 故GX600比 iK 500快了13.9%; ixL600則比iK500快12.4%

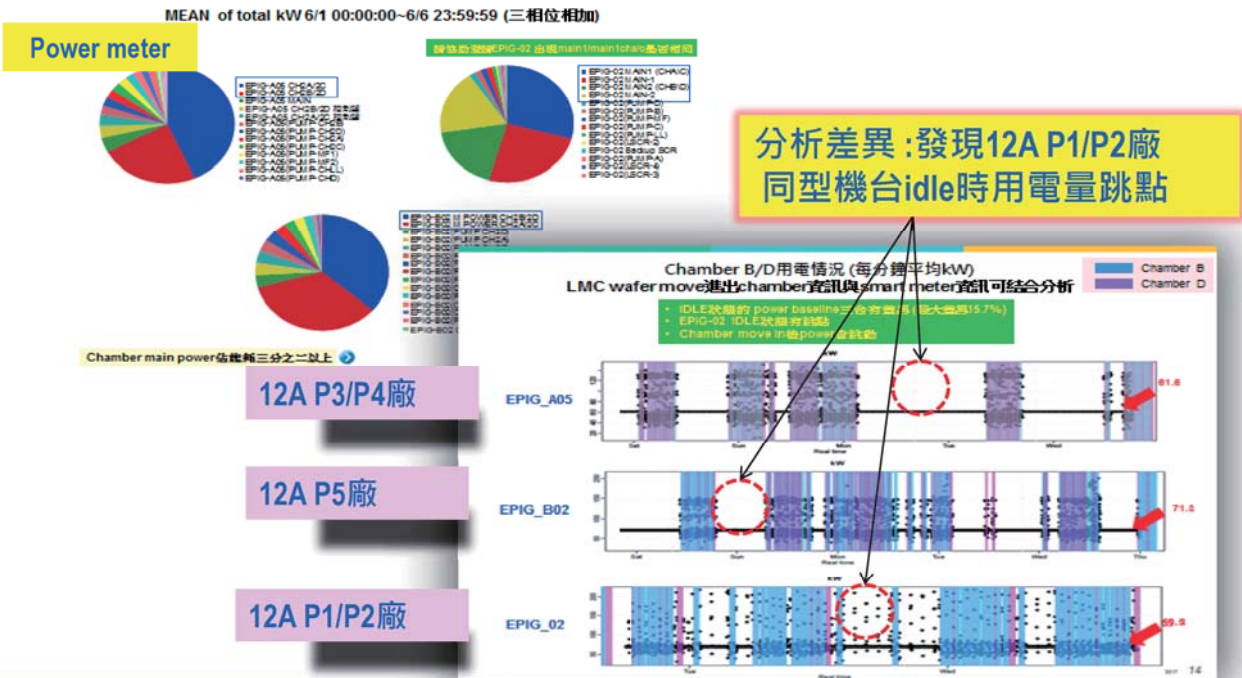


系統	節能措施	節能成效			投資金額 (千元/年)	回收 年限 (年)
		電 (千度/年)	CO2 (公噸/年)	節省費用 (千元/年)		
製程系統	升級節能Dry Pump_iK500 v.s. GX600	662.25	350.99	1523.18	28,800	18.91



# 節能主題: 工業4.0 Wireless CT(智能電表)應用

- ▶ 透過智能電表對各Fab同型機台做耗電量分析,智能電表能反映tool間機差與生產設定差異.
- ▶ 分析機台Component大宗用電%,耗能量化→ 機差分析 → 節能機會點評估



UMC

UNITED FOR EXCELLENCE

Confidential

# 節能主題: 工業4.0 Wireless CT(智能電表)應用

方案	化學氣相磊晶機(EPIG) 增設綠能模式
目的	化學氣相磊晶機(EPIG) 增設綠能模式功能 →開發智慧節能控制系統,自動偵測/自動執行/自動省電.
說明	<p>✓改善前: EPIG機主要透過燈泡發光熱輻射傳導對晶圓加熱,一台有4個腔體獨立運作,每個腔體有76顆燈泡,腔體在閒置時(idle)會持續耗能(30KW)</p> <p>✓改善後: 導入Green Mode-即機台閒置時將耗能由30KW降低到10KW,待產品進入腔體前,機台再由10KW恢復到正常模式(30KW)</p>
效益	<p>✓節電: 3,875,424 kWh/年→減少CO2排放量2,147噸/年(2017年公告電力係數0.554 kgCO2e/度)</p> <p>✓節省電費: 890萬元/年</p>
投資	1,700萬元

UMC © 2018

UMC

UNITED FOR EXCELLENCE

P. 80

Confidential

# UMC 聯華電子



從核心實踐永續  
共創美好未來



UMC

UNITED FOR EXCELLENCE

P. 81