



ASE GROUP

日月光半導體製造股份有限公司

高雄廠 節能-(空壓機專案)分享

日月光高雄廠 廠務環工處

楊瑞州 副理

ASE CONFIDENTIAL C



AGENDA

- 1 永續發展政策
- 2 能源管理運作機制
- 3 節能案例分享
- 4 IPMVP M&V 方法學分享

Q&A

永續發展政策

永續發展政策-高雄廠概況

日月光自1984年設立至今，由高雄廠逐步拓展營運據點佈局全球，為全球第一大半導體封裝與測試製造服務公司；我們提供全球客戶最佳的服務與最先進的技術，專注於提供半導體客戶完整之封裝及測試服務，包括晶片前段測試及晶圓針測至後段之封裝、材料及成品測試的一元化服務。

高雄廠位於高雄楠梓科技產業園區，一園區有15座廠區，二園區有6座廠區，共21座廠區，員工人數約2萬5千人



永續發展政策-日月光封裝技術與創新

以高度整合的封裝技術與高規格安全的標準進行 IC 製造，整合各種感測器技術，如影像感測、環境感測、控制器等，提供車用高可靠性、高整合、高效率的完整封裝解決方案，朝零缺點 (Zero Defect) 目標努力

車用電子



第五代 行動通訊技術



推出各式 3D 封裝測試解決方案，利用 Fan-out 技術達成輕薄短小且高效能的晶片需求，更利用晶片內埋技術推出積體電路內埋式基板技術 (SESUB) 及先進內埋系統整合技術 (aEASI) 產品，配合 3D SiP 整合，解決產品尺寸需求

領先業界推出扇外型基板上晶片封裝技術 (FoCoS)、2.5D 封裝技術，利用高頻線路設計連接不同特質晶片，解決低成本高性能的需求，提供完整的高階產品解決方案

高效雲端運算 人工智慧運算



人工智慧物聯網 及邊緣運算



系統級封裝解決方案 (SiP) 將微處理器、數據解碼、記憶體、感測器 (sensor)、電源管理、無線射頻 ... 等 IC 整合於單一封裝元件中，利用電磁屏蔽鍍層 (EMI Conformal Shielding)、軟板封裝技術、封裝內埋天線、雙面封膠 (Double Side Molding)、3D 封裝整合、扇出系統級封裝 (Fan-out SiP) ... 等技術，並結合各種射頻測試、系統測試等，提供一站式封裝測試服務

永續發展政策-綠色築跡

綠色工廠 10棟



K24 Y2024 K25 Y2024



K22 Y2020 K15 Y2020



K21 Y2018 K7 Y2017 K3 Y2015



K5 Y2015 K11 Y2015 K12 Y2015



新建廠房100% 取得綠建築認證 (含員工宿舍) 14棟



K24 Y2022 K25 Y2022



K22 鑽石級 Y2018 員工宿舍銅級 Y2018 K14B 銅級 Y2016 K26 鑽石級 Y2015



K5 鑽石級 Y2014 K7 鑽石級 Y2014 K11 鑽石級 Y2014 K21 鑽石級 Y2014



K4 銅級 Y2014 K15 合格級 Y2014 K3 合格級 Y2014 K12 鑽石級 Y2012

美國 LEED-NC 認證 5棟



K23 黃金級 Y2017



K22 白金級 Y2016



K21 白金級 Y2016



K26 白金級 Y2015



K12 白金級 Y2012



製造廠房皆100% 取得清潔生產認證 14棟



K24 Y2024



K25 Y2024



K15 Y2020



K22 Y2020



K21 Y2018



K7 Y2017



K2 Y2016



K1 Y2016



K3 Y2015



K12 Y2015



K5 Y2015



K9 Y2012



K11 Y2012



K8 Y2012

建築碳足跡認證 2棟



K25 Y2023



K24 Y2019

永續發展政策-我們的保證與承諾



永續發展政策-2020年成果

重點專案推動

- **溫室氣體減量**：含氟氣體製程減量
- **再生能源**：規劃再生能源建置、轉供
- **低碳建築**：新建廠房導入低碳綠建築BCF_C 認證
- **環保署碳權**：申請照明抵換額度
- **循環經濟建立廠內推動模式**：
 1. 營運持續管理(BCM)：導入BCM 認證、損害防阻強化、緊急應變演練
 2. 輔導供應鏈建立「營運持續計畫(BCP)」



溫室氣體管理

每單位營收溫室氣體排放量
相較 2015 年降低**6.45%**



廢棄物管理

廢棄物回收率達**86.34%**



水資源管理

製程水回收率達**80.08%**



循環經濟推動

2020 年推動 91 件專案，經濟效益達**1.5 億元**

環境效益達**4,088 噸** CO₂e 之減碳量



能源管理運作機制

能源管理運作機制-目標&計畫

目標

- 目標設定: 節電率每年1%以上

指標

- 範疇: 全高雄廠區用電
- 節電率: $\text{節電量} / (\text{節電量} + \text{用電量})$

行動計畫

- 減量 → 取代 → 能效提升
- 標準化 → 自動化 → 智動化

能源管理運作機制-廠務大聯盟

● 成立**廠務/製造/環保/節水** 廠務大聯盟

- 建立節能績效KPI

- 全面推展節能活動

- 建立節能競賽制度



節能案例分享

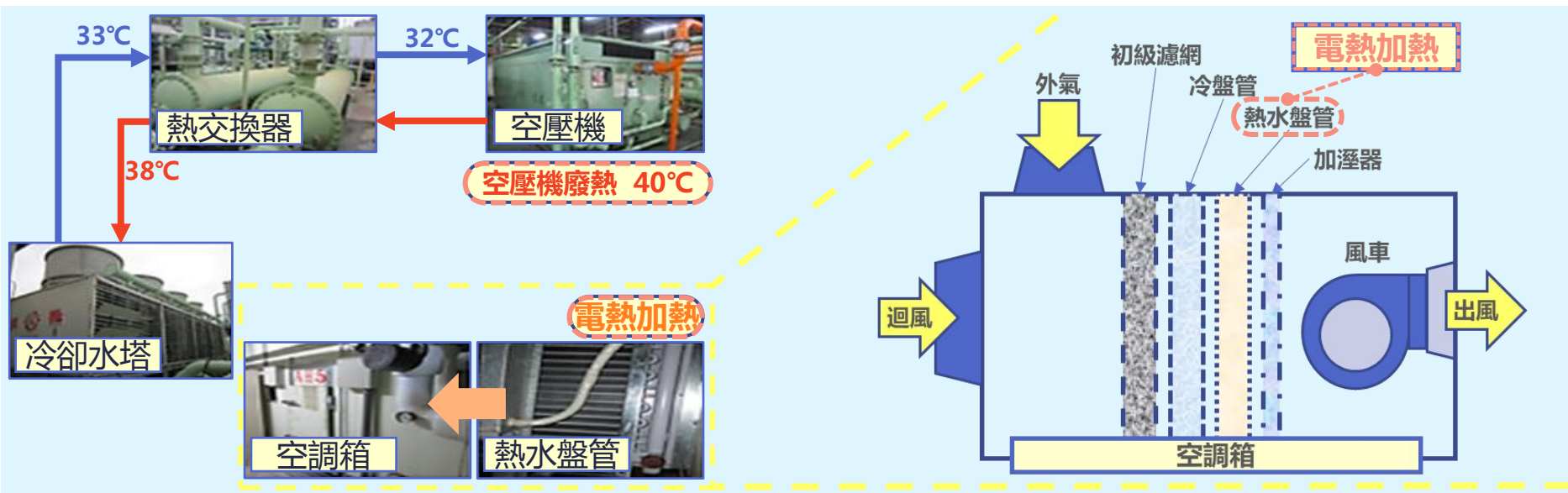
節能案例分享-空壓機廢熱回收專案

專案目標

空壓機廢熱回收以**取代空調箱電氣加熱**之能源技術、成本及可行性評估驗證

現況描述

由於空壓機具有**全年不停機**運轉，且**熱發生源穩定**，輸出溫度可運用於空調箱加熱所需，於是以此熱回收再利用為研究主題，訂定本計畫施行。



節能案例分享-空壓機廢熱回收專案

專案評估

評估熱源轉換再利用之來源研究例如：進行**太陽能**、**風力**、**熱回收**...等相關方式

太陽能

若依空調電熱需求用地取得是一大問題外，且無法滿足來源穩定需求。

風力

此能源一樣有用地取得的問題，再加上無法穩定供電及噪音問題。

製成烤箱熱回收

廢熱來源與產線工序而有變化，設置成本高與執行複雜度較高。

空壓機熱回收

空壓機運轉的熱能**由冷卻水系統可穩定將熱量移轉至空調箱使用**，符合專案需求。

NO	熱能來源	穩定性	使用面積	建置與TCO成本	ROI	結論
1	太陽能	X(日照)	大	高	高	NG
2	風力	X(季節)	中	高	高	NG
3	蒸氣鍋爐	佳	大	高	高	NG
4	熱泵	佳	小	高	中	Good
5	Oven 熱回收	可	中	中	中	NG
6	CDA 廢熱回收	佳	小	低	無	Good

節能案例分享-空壓機廢熱回收專案

專案分析

空壓機廢熱溫度夏季40℃、冬季30℃，空調加熱由10℃回溫，故利用率計算如下

$$(40^{\circ}\text{C}-10^{\circ}\text{C}) / 40^{\circ}\text{C} = 75\%-----$$

夏季使用率

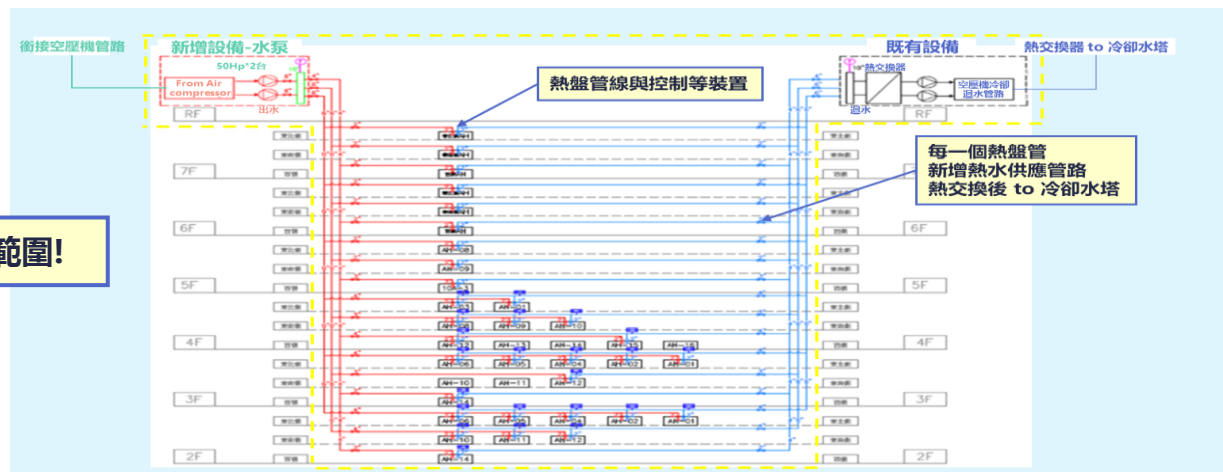
$$(30^{\circ}\text{C}-10^{\circ}\text{C}) / 30^{\circ}\text{C} = 67\%-----$$

冬季使用率

執行說明

本計畫新增主要設備為鰭片式熱交換器及高效率泵浦，作為空調箱熱交換之主要設備

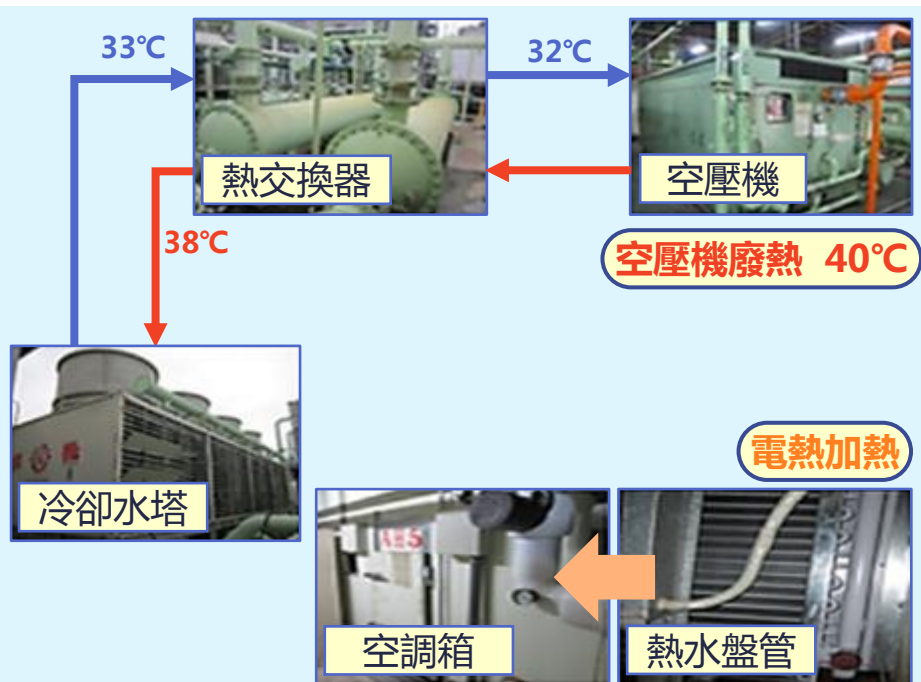
本節能工程改造範圍！



節能案例分享-空壓機廢熱回收專案

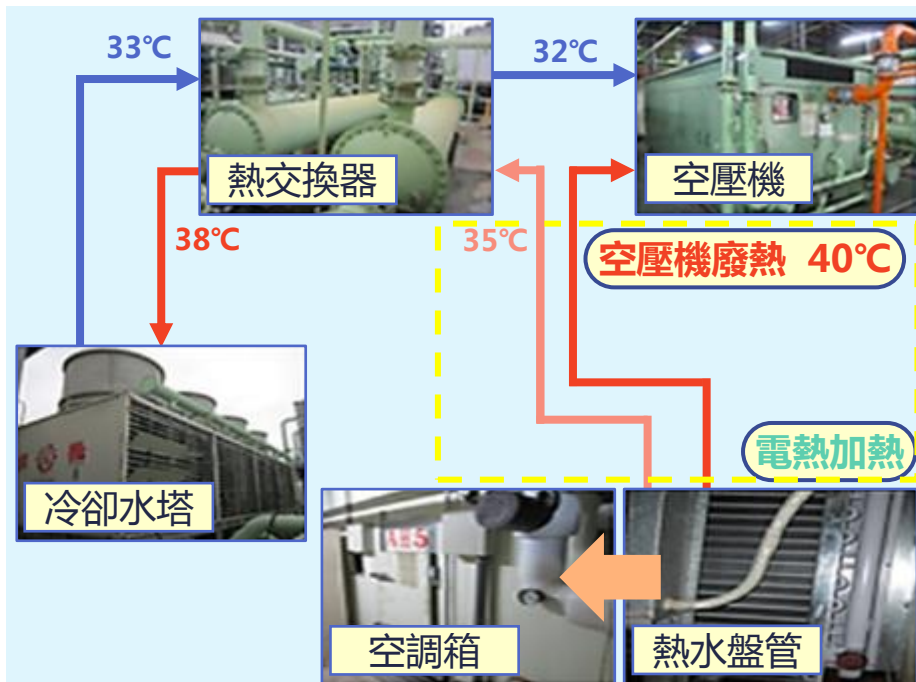
改善前

CDA 廢熱由熱交換至冷卻水塔**排放**.
各空調箱之新風仍採電熱加熱入無塵室.



改善後

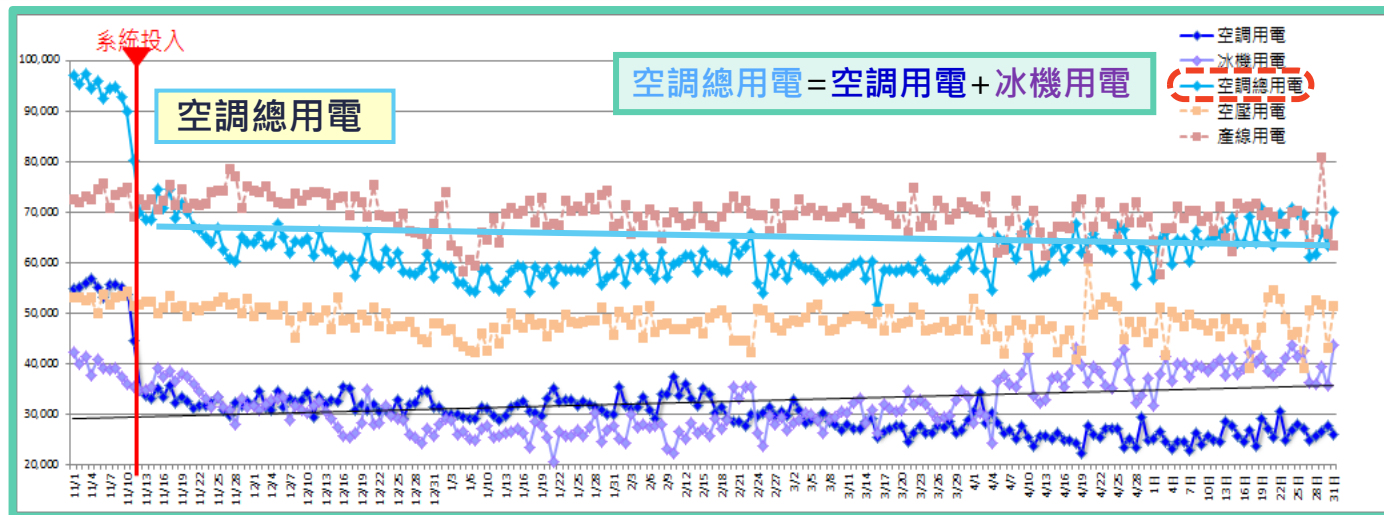
CDA 廢熱由熱交換改接至各空調箱,以**取代電熱**!



節能案例分享-空壓機廢熱回收專案

成果分享

節省電力:
924 萬度/年
節少排碳:
4,879 公噸/年
節能效益:
2,588 萬元/年



減碳量&回收年限

CO2減量

924萬(度)* 0.528kg/kwh = 4879 公噸/年

依據經濟部能源局公告104年二氧化碳電力排放係數

回收年限(ROI)=0.823 年

投資2,130萬 / 每年效益2,588萬

相當於12.6座
大安公園減碳量

*使用M&V分類之C類型量測驗證方式

節能案例分享-空壓機廢熱回收專案

節能發想&效益分析

賀

可推廣至其他舊設計之廠區

廠內廢熱來源: 空壓機、冰水主機、烤箱與其他發熱機台
其中空壓機廢熱具有優勢:

- (1). 全年不停機運轉, 且熱源穩定
- (2). 輸出廢熱能量大, 且幾乎符合各區空調箱加熱所需
- (3). 可減少透過冷卻水塔之熱負荷, 降低餘熱排放至環境
- (4). 間接降低(改善)冰機運轉能耗



專家委員實地現勘

專家委員實地現勘(左起:能源局技正, ASE專案負責人, 工研院專家, 中山大學教授)

改善後驗證



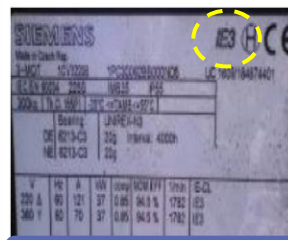
日月光廢熱回收技術示範觀摩



廢熱回收技術示範觀摩現場



新增熱交換銜接管路



IE3 馬達選用

IPMVP M&V 方法學分享

IPMVP M&V方法學分享-方法學推動

推動目的:

透過IPMVP能源績效驗證方法學，建立與國際最具公信力的節能績效量測與驗證規範，強化節電成效計算的專業性、實質性及客觀性，**成為IPMVP執行能源績效管理的企業。**

人員訓練1

第一階段
計畫撰寫

S1查證

人員訓練2

第二階段
計畫執行

S2查證



第一階段現場查證



第二階段現場查證及結案



結訓取證大合照

- ✓ 認識 IPMVP
- ✓ M&V方法學學習
- ✓ 分組演練
- ✓ 專案規劃
- ✓ 專案執行
- ✓ 二階段查驗

IPMVP M&V方法學分享-驗證執行

M&V分析流程圖



驗證方法經過流程圖分類後，共會區分出A、B、C、D四種節能績效的驗證方式

冷卻水塔散熱鰭片改善

P > D > C > A

一.計算方式說明

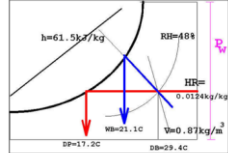
節電量kWh/年=冰水主機耗電kWh/年 $\times$ (水塔趨近溫度差) $\times$ 1.5%
Note:水塔每降低1°C可減少冰水主機耗電量 1.5%(ESCO繳費條例)

水塔趨近溫度=冷卻水塔出水溫度-外氣濕球溫度°C

驗證:外氣濕球溫度+3°C

水塔出水溫度 $\leq$ 外氣濕球溫度

冷卻水塔出水溫度-濕球溫度 $\geq \pm 3^\circ\text{C}$



空氣線圖示意圖

DB:乾球溫度
WB:濕球溫度
DP:露點溫度
RH:相對濕度
HR:絕對濕度
h:焓值
V:比容

二.量測指標

改善前基準建立:

1.冰機每日耗電量kWh(不含電機)

2.冷卻水塔出水溫度

3.外氣濕球溫度

(可用氣象資訊或外氣溫度+相對濕度表)

改善後:

1.冰機每日耗電量kWh

2.冷卻水塔出水溫度

3.外氣濕球溫度

(可用氣象資訊或外氣溫度+相對濕度表)



三.每日記錄計算節電量

日期	冰水主機 耗電量	外氣溫度	相對濕度	冷卻水塔 出水溫度	濕球 溫度	趨近 溫度	每日節電計算
Date	A	Record	Record	B	C	B-C	A $\times$ [(B-C)-Tp1] $\times$ 1.5%

Tp1:改善前趨近溫度

將此方法學擴散至全廠區,於專案規劃階段,即可有效的評估節電量,提供管理階層選優及計劃執行順序排定。

改善驗算



冷卻水塔散熱鰭片更換:
改善前實際趨近5°C

執行前記錄:

WB:20.97°C

冷卻水塔出水:25.8°C

日平均主機用電:12,939 kWh

實際節電:8,733 kWh

選優vs.實際出水溫計算法

執行後記錄:

WB:20.97°C

冷卻水塔出水:25.8°C

日平均主機用電:12,939 kWh

日月昇光輝·樂活高雄

The World's Largest IC Packaging and Test Services Company



敬請指導 Q & A



Thank You