

winbond

華邦電子(股)公司 高雄廠



節能經驗分享

以綠色半導體豐技術

豐富人類生活

彰隱形冠軍



Agenda

- 公司簡介
- 節能分享
 - 能源管理看板
 - 智慧冰機運轉四部曲
 - 智能空壓機系統運轉最適化
 - MAU擴散板改善
 - VOC數據科學分析
 - Scrubber 燃燒模式智能轉換



華邦電子高雄廠區歷程



打造最綠 智慧先進製程的12吋晶圓廠

winbond



2018.10.3 動土典禮

2022年 正式營運
廠區面積：24.3公頃



隱形冠軍

良品裸晶 (KGD) 市占率居全球利基市場龍頭



2022 正式營運

- 通過ISO 14001 環境管理系統
- 通過ISO 45001 安全管理系統
- 發佈人權盡職調查報告
- 加入TCP台灣氣候聯盟
- 參與CIX碳權拍賣，取得全球最大藍碳項目自願性碳權

2023

- 通過ISO 14064 組織型溫室氣體查證
- 發行首本TCFD報告書
- 發佈聯合國永續發展目標 行動報告書
- 發佈衝突礦產盡職調查報告

2024

- 通過ISO 50001 能源管理系統
- 通過ISO 46001 水資源管理系統
- 榮獲南科節水績優廠商
- 榮獲高雄市綠色採購獎
- 加入高雄市淨零大聯盟
- 導入碳會計系統
- 領航「碳數據電子資料交換標準」

2025

- 通過ISO 14067 產品碳足跡
- 通過ISO 14046 水足跡
- 完成ISO 14040 產品生命週期評估
- 榮獲CDP A List 領導級 (氣候/水)
- 榮獲CDP SEA A領導級
- 榮獲節能標竿金獎
- 榮獲國家企業環保獎銀獎
- 榮獲天下減碳溫度計半導體減碳標竿
- 榮獲淨零產業競爭力卓越獎
- 出版2024年 TNFD報告
- 簽署生物多樣性承諾

2026

- 通過SBTi 減量目標審查
- 通過UL 2799 鉑金級

積累厚實環境永續經驗 快速到位



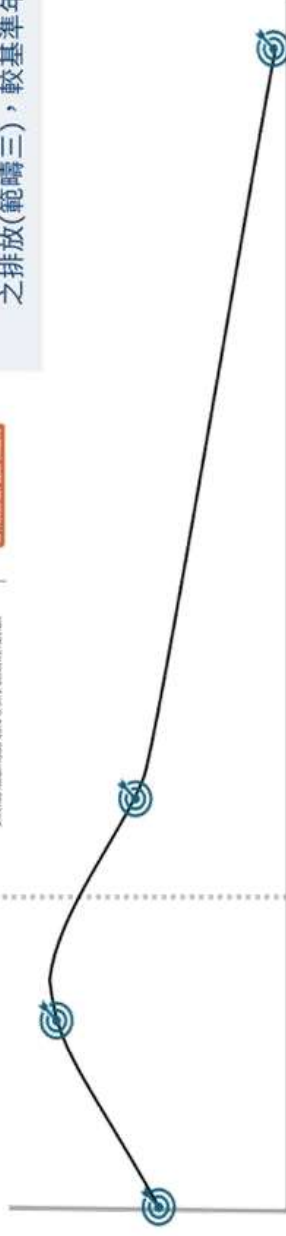
2050淨零承諾

winbond

華邦為與世界並肩落實環境永續，積極減少企業營運過程對環境造成的衝擊與影響，無任何重大違反環保相關法規事件。秉持「環境永續、創造價值」的承諾，積極投入創新技術與資源，展開能源與碳排放減量措施、提升資源使用效率、強化廢棄物與排放管理等行動，以實踐永續發展藍圖。

2050 淨零路徑

2026.01.08 華邦集團 通過SBT目標審查



2021年
承諾 2050
淨零排放

2023年
以2023年為基準
年設定SBT目標

2030年
• 溫室氣體範疇一+二排放減少42%
• 溫室氣體範疇三排放減少25%
• 華邦臺灣生產廠區綠電使用達RE 50

2050年 邁向淨零
• 溫室氣體範疇一+二
排放減少90%
• 範疇三同短期目標範
圍亦同步達成 90%

中科廠

增加高雄廠運作

短期目標 (2030)

- 製程直接排放(範疇一)與能源間接排放(範疇二)的溫室氣體絕對排放量，較基準年減少42%
- 採購之產品與服務、已售產品使用階段所產生之排放(範疇三)，較基準年減少25%

長期目標 (2050)

- 範疇一與範疇二的溫室氣體絕對排放量較基準年減少 90%
- 範疇三排放同短期目標範圍亦同步達成 90% 的減量幅度，逐步落實涵蓋價值鏈的淨零轉型

2050 淨零行動計畫



- 系統化推行
- 減量製程氣體
- 削減製程尾氣

- 碳排放管理 (溫室氣體盤查、產品碳足跡)
- 水資源管理系统、能源管理系统、循環經濟
- 製程氣體減量 (利用率提高)、含氟氣體替代技術
- 新式尾氣削減技術



- 提升能源效率
- 使用再生能源
- 推動低碳價值鏈

- 能設備汰換、用量管理、AI 智慧化能源監控
- 再生能源 (風能、太陽能、太陽光電)
- 低碳運輸、低碳原料、碳中和天然氣



- 移除大氣中的碳 | 研究及實踐自然為本的解方
研究科技為本的解方

投資與採購多元再生能源

winbond

2022

2023

2024

2025

2019年

中科廠設置

0.499W屋頂型太

陽能發電

■ 首度取得再生能

源憑證T-REC

2023年

取得第1張再生能源憑

證，全年共取得2,103張

■ 採購再生能源電力

2023年

陸域風電 | 能元超商

完成首次3.6MW陸域風電採購

■ 取得再生能源憑證T-REC

2024年 再生能源總使用量達4,396萬度，並取得 43,961 張T-REC

■ 屋頂型太陽能自發自用

中科廠 2024年轉自發自用 499 KW，新唐臺灣 2024年建置819 KW

■ 採購多元再生能源電力

2024年 董事會決議採購太陽光電 75MW、陸域風電 9.24MW、離岸風電 25MW



陸域風電 | 能元超商

2024年9月採購 9.24 MW之發電量

水面型太陽光電 | 辰亞能源

2024年4月採購27MW之發電量

■ 提高再生能源占比

2025年

華邦 (臺灣) 再生能源總使用量達6,314萬度，較前一年增加43%並取得 63,143 張T-REC，再生能源占比達8.7%

■ 加速綠電布局並提前落實減碳效益

規劃自 2026 年 1 月 1 日起，提前轉供前述合作案中的24MW、30 年總供電量約 9億度 (kWh) 的太陽光電容量予華邦，使公司得以在離岸風電正式併網前，即先行導入穩定之再生能源供應，強化整體用電結構的低碳轉型。

臺灣首宗由售電業販售離岸風電予國內企業的代表性交易

太陽光電、離岸風電 | 續興

2024年11月董事會決議太陽光電 48MW與離岸風電 25MW 30年期採購案，預計可協助華邦每年降低約 8 萬噸二氧化碳排放量，30 年累計減排量達 240 萬噸。

能資源管理 始於建廠設計

winbond



設計最佳化
運轉最適化

新廠設計 - 機台廢水分流網

28種
分流管線設計

水資源回收再利用

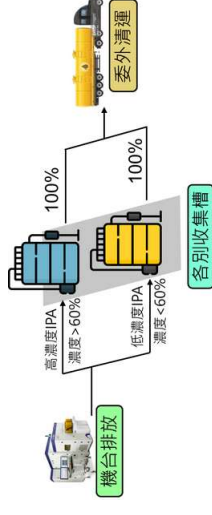
妥善利用水資源與環境保護，
廢水回收後作次級用水使用，
達到廠內水資源再利用。

11 萬噸水/年
可供550戶家庭整年用

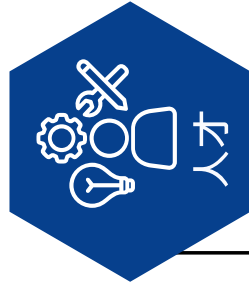
新廠設計 - 機台端廢液高低濃分流

更佳的廢水處理效率、水再生系統可降低化學品使用

案例：IPA高低濃度分流收集

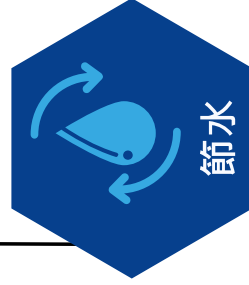


70公噸藥劑量/年
相當2.1座大安森林公園碳吸收量

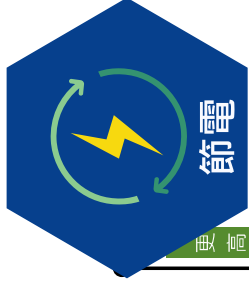


廣納人才

經驗傳承運轉廠優化經驗運用
於新建廠區，優化設計
廣納業界專業人員，融合業界
相關實績，使設計更多元化



節水



節電

ISO 50001能源管理系統

新廠設計 - 低耗能設備設計選用

選用LED燈具、冰水機節能設計、廢熱回收
案例：UPW熱純水設置熱泵進行機台廢熱回收



6,130 萬度電/年
可供17,000戶家庭整年用電



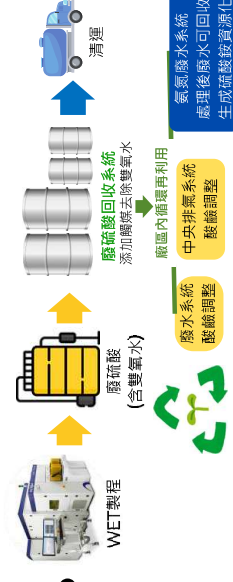
減廢



再利用

新廠設計 - 資源回收再利用

案例：廢硫酸回收系統



5,200 噸資源化材料/年
相當296,000棵樹碳吸收/年

節約能源提案及改善獎勵機制

winbond

ESG 節能減碳推動定期檢視機制

董事會	季	永續委員會	環境永續小組	季報
總經理	季	ESG季會		
製造事業群	月	ESG月會		
製造中心	雙週	雙週進度會議	(節能減碳小組)	

落實運作



集思廣益



現地巡查



成效確認



118
方案數

2023~2024



1,500

萬度



16,800

tonCO2e



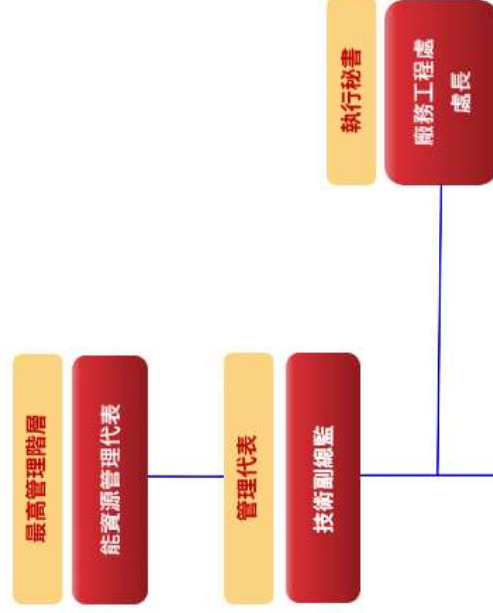
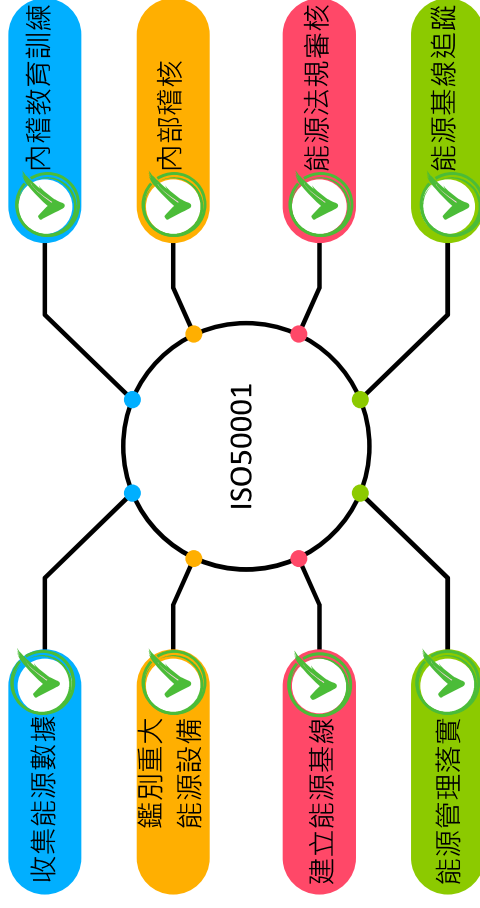
2024優良提案與實質肯定(每年舉辦)

第一名	廠務潔淨室課	節電	AAEX酸性排氣風車最佳化負載設定調整	2項
第二名	擴散設備一課	節電	Furnace D-SOGF機型加熱帶節能方案	1項
第三名	廠務純水課	節水	純水系統儀器排水回收	5項
	研處設備一課	減廢	2024 CMP 廢棄物減量	5項

高雄廠 ISO50001能源管理組織



能源管理組織，總計 9 個廠處單位，共17 位部門委員，內稽認證89位



委員	委員	委員	委員	委員	委員	委員	委員	委員	委員	委員	委員	委員	委員	委員	委員	委員	委員
電空調 工程處	水氣化 工程處	廠務整合 規劃工程 部	擴散 工程處	測漏 工程處	微影 工程處	蝕刻 工程處	研磨 工程處	酸洗 工程處	故障 分析部	生產自 動化部	工安 環保部	資訊 工程處	物流 管理處	總務課	製成元 件發展 二課	良率分 析發展 課	

能源管理看板-電力系統



全場用電分布

掌握用電概況



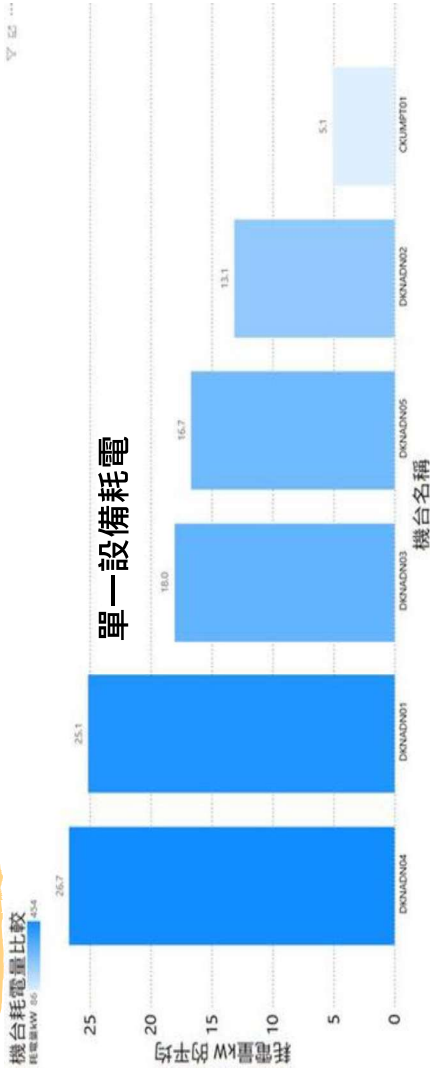
棟別電力分布

了解用電分布



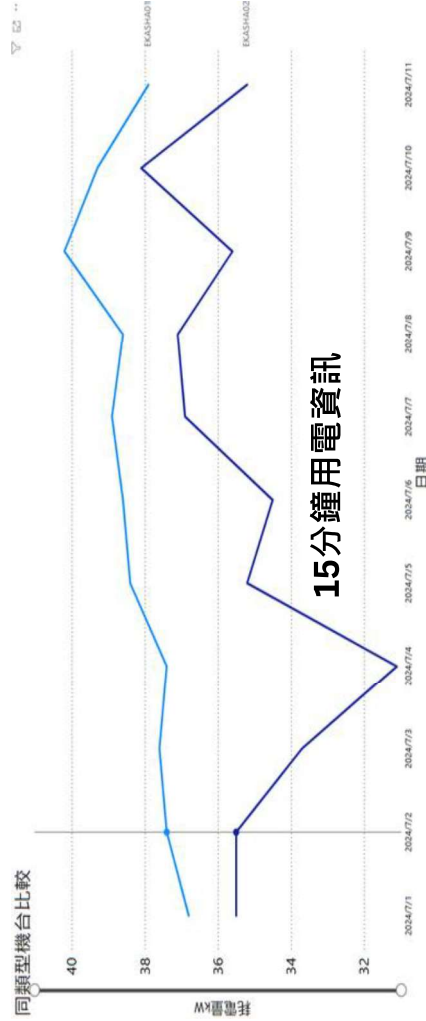
設備用電比較

找出大用電設備

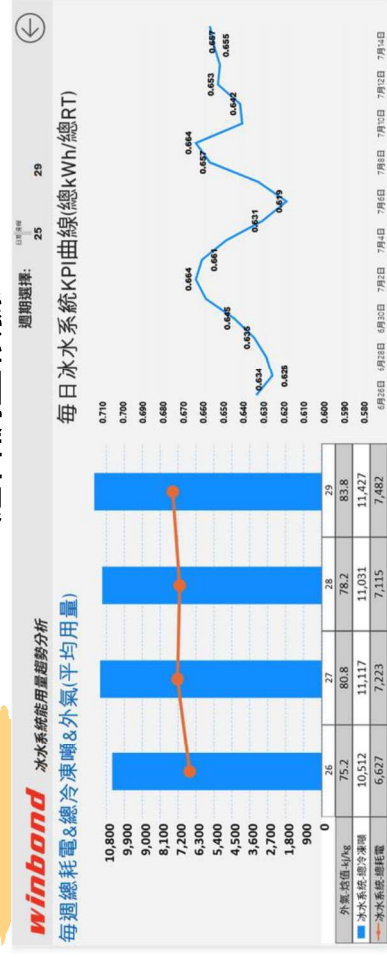


設備耗電趨勢與比較

辨別高效率機台



即時能耗指標



即時用量分佈



能源管理看板-系統架構

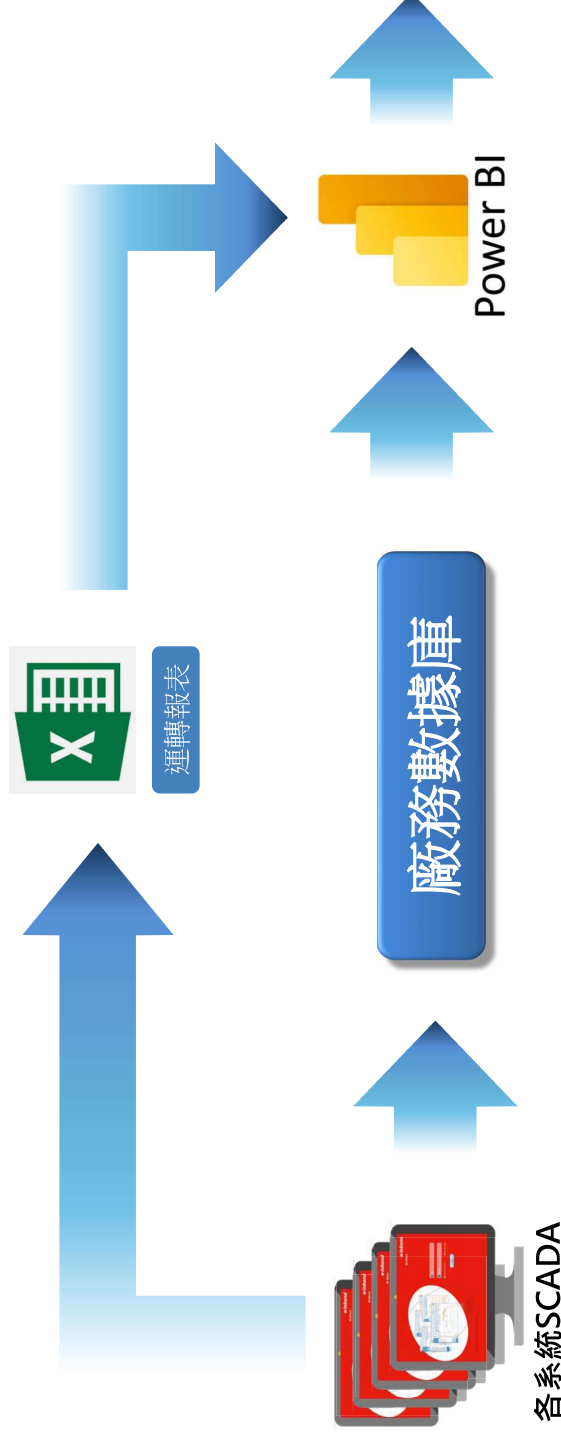
winbond

路徑1：

1. 各監控系統運轉數據上傳至數據庫處存
2. 將所需的數據連結至Power BI
3. 在Power 建立所需要的畫面
4. 可自動更新數據

路徑2：

1. 各監控系統匯出報表，並依據指定格式彙整
2. 將報表檔案連結至Power BI
3. 在Power 建立所需要的畫面



智慧冰機運轉四部曲

冰水系統能源消耗占全廠用電約**24%**

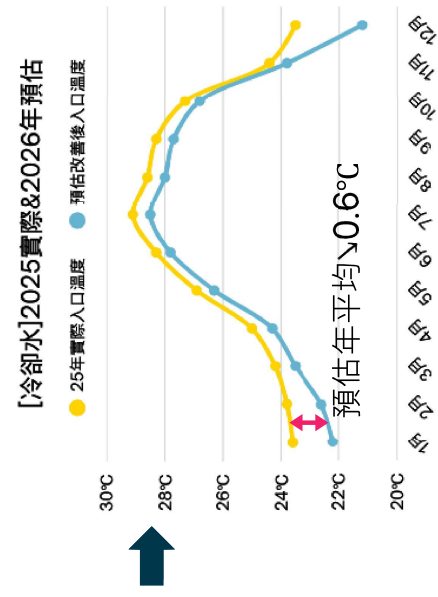
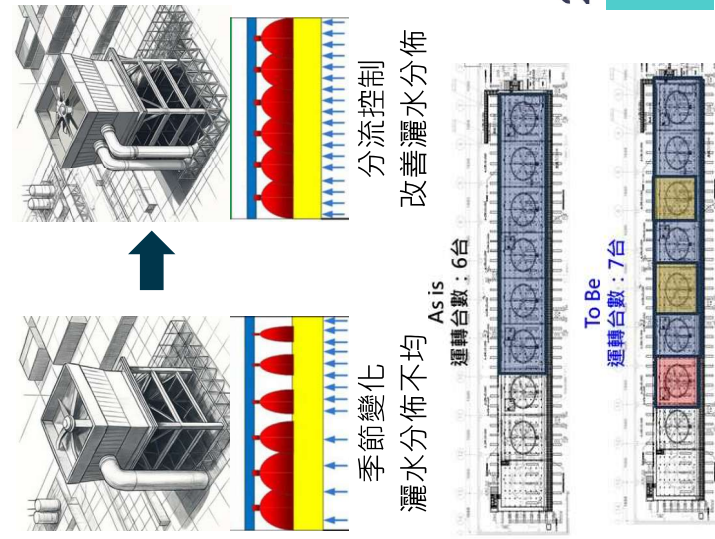


水塔雙分流

- 季節性調整使用率、多台低頻運轉
- 閥件控制、分流節能

數據科學分析

- 收集氣候條件、負載需求、冰水系統運轉等資訊
- 提前預測外氣與最佳節能設定組合

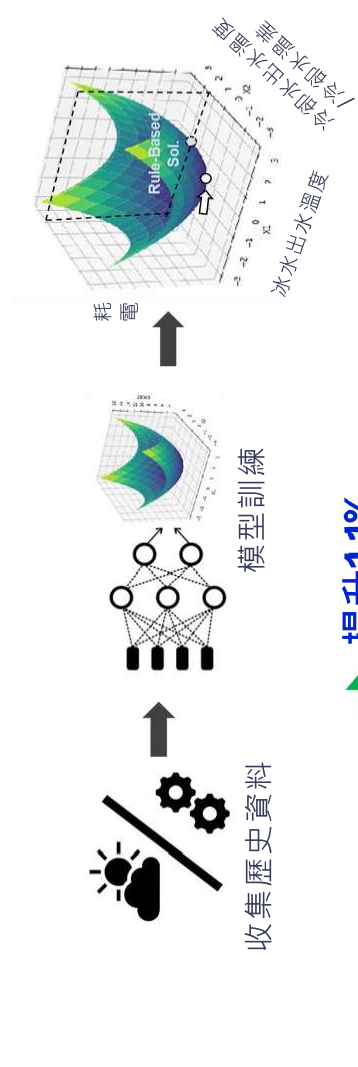
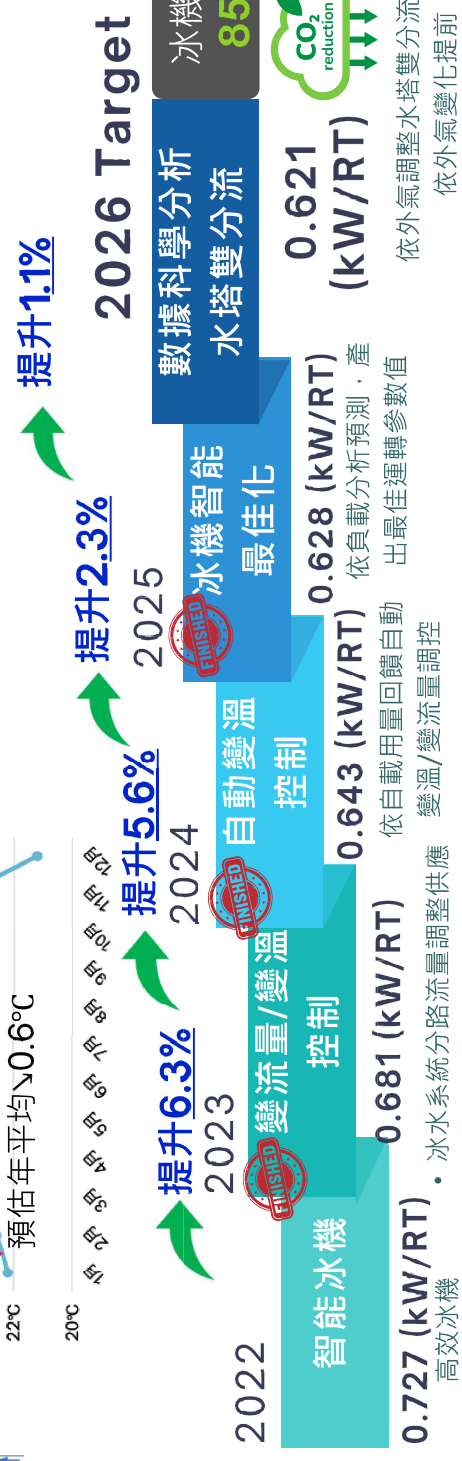


多台大頻運轉，預估多1台雙分流
年平均約**6.6%**節能率

■ 本次擴充1台水塔(含雙分流功能)
□ 本次擴充2台水塔雙分流功能改善

一次變流量，空調泵依管末壓力自動追逐變頻

冰水系統分路流量調整供應
冰塔系統雙溫精準供應



智能空壓機系統運轉最適化

- 空壓系統之能源消耗佔高雄廠約7%
- 效能提升**7.1%**，節電**243萬度**，減碳**1,417噸CO2e**
- 2026持續精進再優化**1.7%**

空壓機節能
240萬度

減碳量
1,420
tonCO2e

winbond

預計提升**1.7%**
0.118(kWh/m³)

提升**3.2%**
0.120(kWh/m³)

提升**3.9%**
0.124(kWh/m³)

0.129(kWh/m³)

2026年

提高空壓機散熱效率

獨立排氣提高散熱效率達到增加運轉效率目的

預估節電量：**23.7萬度/年**
預估減少碳排：**138噸/年**

2025年

空壓機組負載管理

參考運轉數據、壓力最適化
節電量：**79萬度/年**
減少碳排：**463噸/年**

2024年

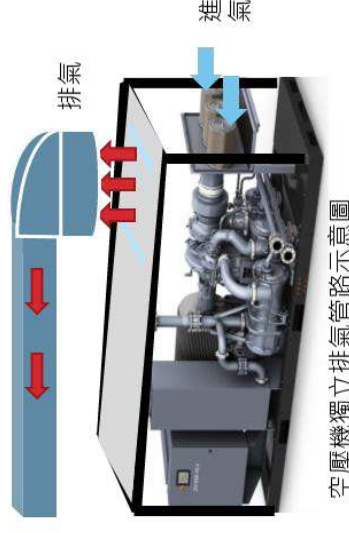
智慧調控&環境改善

自動調控、最佳化運轉
改善換氣、提升運轉效率
節電量：**164萬度/年**
減少碳排：**954噸/年**

2023年

運轉定頻搭配變頻

高效空壓機、變頻即時調控



空壓機獨立排氣管路示意圖



環境改善：整體換氣、局部換氣及空間溫度監控

室內溫度38°C

↓ 下降**4°C**

↓ 降低**1.1%能耗**

室內溫度34°C

8.7~8.2 kg/cm²

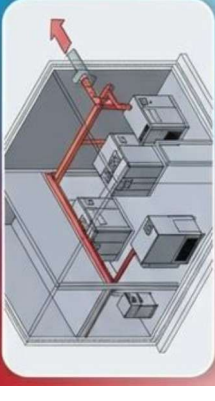
↓ 下降**0.4 kg/cm²**

↓ 降低**2.8 %能耗**

8.3~8.2 kg/cm²



Optimizer中控系統



增加空壓機局部排氣
新增主動式排氣扇，
將空壓機馬達運轉熱
排出空壓機房

降低房間熱滯留

空壓機熱回收說明

winbond

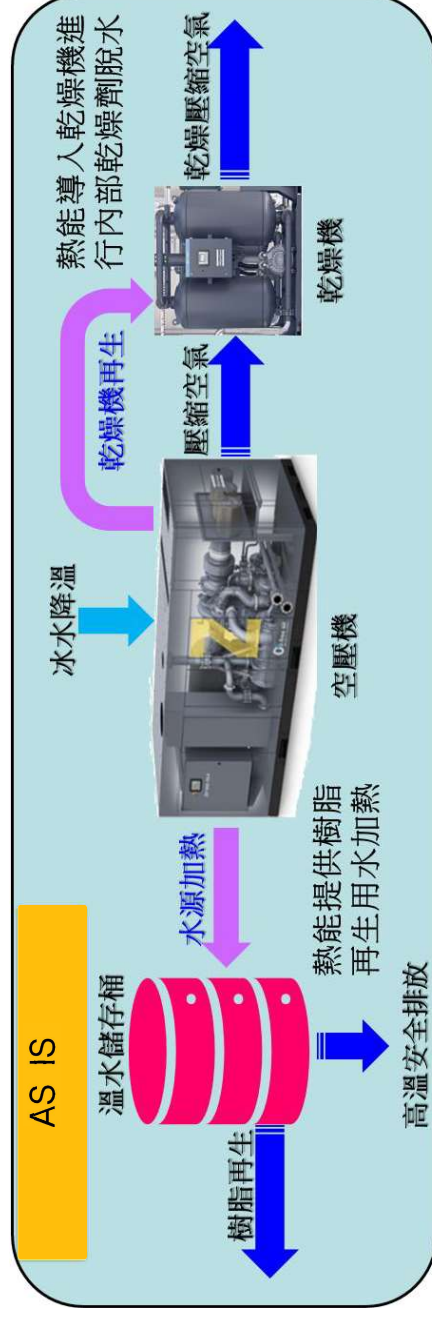
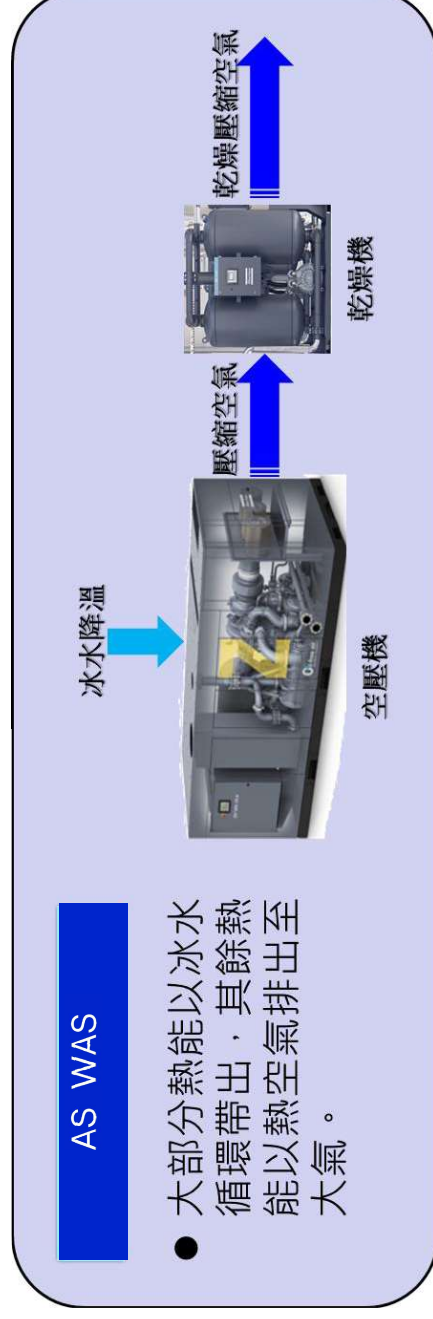
系統節能
55萬度

減碳量
271.7
tonCO2e

- 降低冰機能耗
- 減少鍋爐瓦斯用量
- 減少熱空氣排放



空壓機系統



MAU擴散板應用



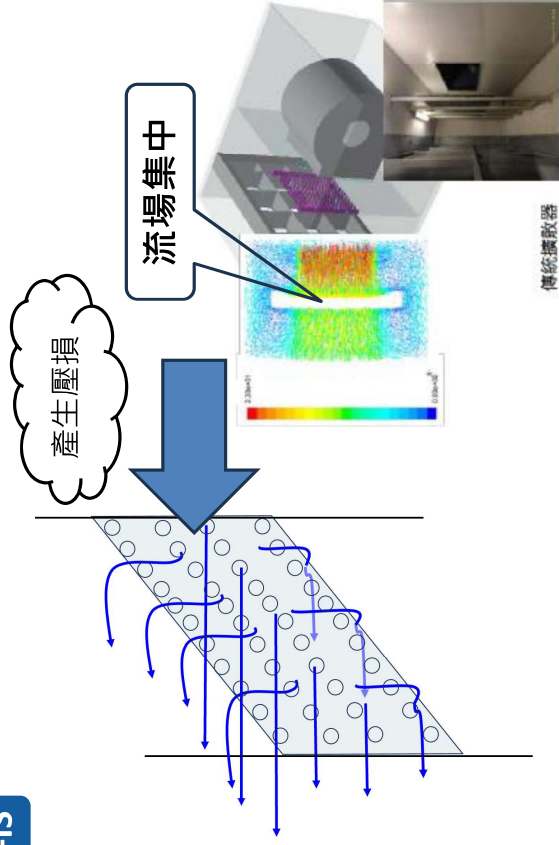
節電量
113.7萬度



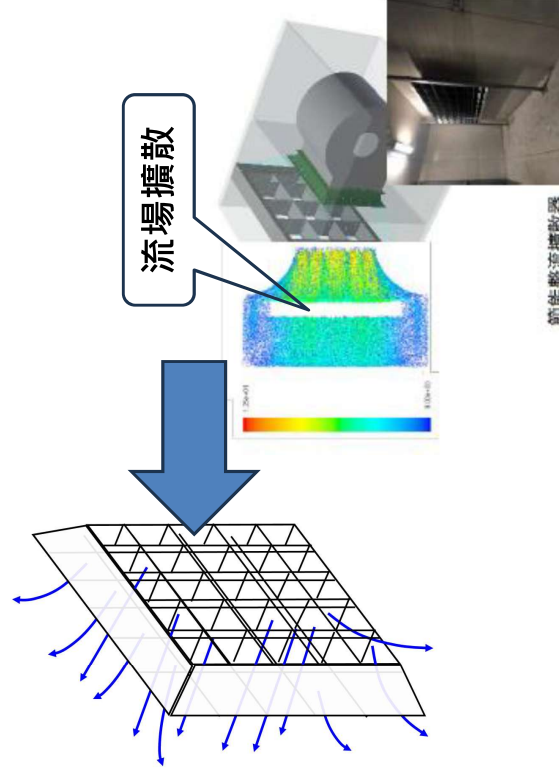
減碳量
662
tonCO2e

AS-IS

TO-BE



MAU流場集中，壓損較高



修改風車出口為擴散器形式，
藉由改變氣流方向提高流體均勻度，
減少壓損，降低能耗

VOC空污防制設備-天然氣節能導入數據科學分析

winbond



節能改善成效

設備運轉大數據分析(Big Data)，導入數據科學分析學習方法改善能源利用效率及優化系統運轉參數，以達到VOC空污防制設備最佳化運轉模式。

能源利用率(註1)
↑12.2%

VOC去除效率
↑≥98.9%

天然氣使用量
↓3.9萬度

CO₂排放量(註2)
↓81.9公噸

#1:2024年為基準年

#2:二氧化碳當量係數: 2.1 kg-CO₂e/m³

數據科學分析導入



VOCs處理系統-瓦斯節能分析

分析工具: JMP

➢ VOCs 瓦斯耗用圖(Random Forest (隨機森林))，耗氣量與溫度因子

➢ 分析後可預測耗氣因子：耗氣量(Hz)，溫度(Hz)，去酸率(Hz)



VOCs處理系統-節能預測模型建構

收集數據

數據清洗

模型訓練

模型驗證

模型部署

模型監控

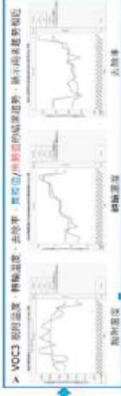
模型更新

模型評估

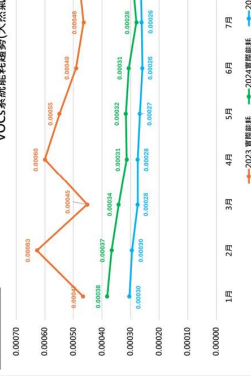
模型優化

模型應用

模型推廣



VOCs系統能耗趨勢(天然氣)



Scrubber 燃燒模式智能轉換

winbond

最佳化燃燒模式 & 燃燒氣體節能減碳

設計原理

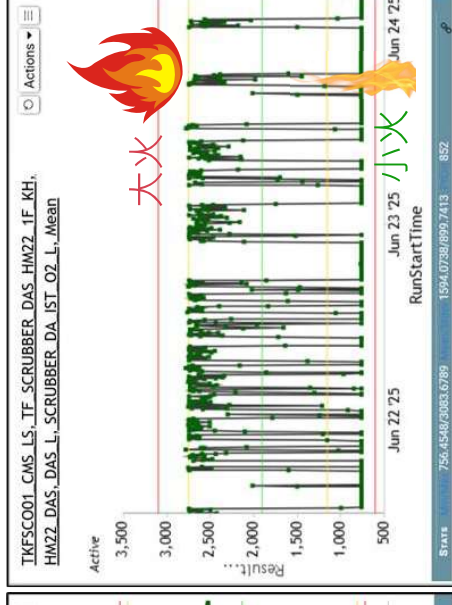
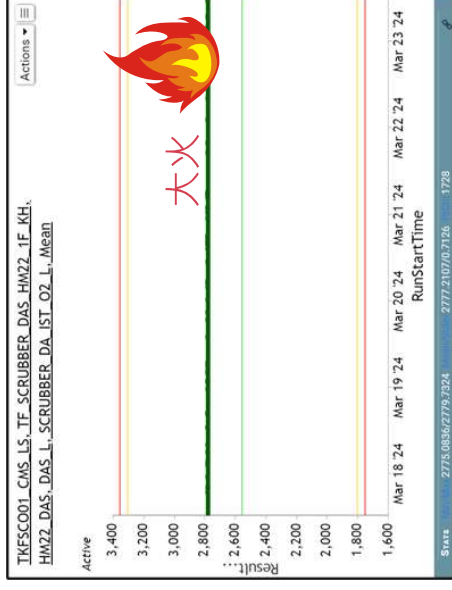
- 由主機台發送氣體流量計的訊號給 controller，判斷當前是否使用製程特氣，**智能切換**

scrubber 燃燒模式

模式	NG (slm)	O2 (slm)
大火模式 (Run)	26	52
小火模式 (Idle)	10	20

無節能模式
皆以大火模式燃燒

節能模式
智能切換



成效驗證

減少燃燒氣體 **NG & O2 用量**，減碳效益可達 **249.7 ton-CO2 e/年**

↓ **26%**

設備節能

NG & O2

持續推進

新增中火模式

透過 DRE 檢測，評估燃燒特氣時最小可使用的 NG/O2 比例 (須滿足 DRE>95%)，降低原先需用大火燃燒的氣體 NG/O2 用量

新增 **Dry pump sleep mode** (pump具節能功能的) 切入 sleep/wake up mode

減碳量
249.7
tonCO2e





感謝聆聽