

工業技術研究院

Industrial Technology
Research Institute

企業製造生產進行減碳、 儲能的可行方式及案例

綠能與環境研究所

企劃組

企業服務推動室 陳漢烱經理

2022/12/08



簡報大綱

01

前言：為何減碳？

02

步驟：如何減碳？

03

結語及建議



前言：為何 減碳？

氣候變遷

暖化、
極端化、

化石能源
過度使用

CO₂

2050淨零碳排

歐盟碳邊境調整機制
(CBAM，碳足跡)

全球大廠加入RE100

RE100 是2014年發起的國際倡議行動。
加入的企業必須承諾 **100%使用綠電**的時程

CSR、ESG

碳費？

步驟：如何 減碳？

產品
(碳足跡)

(當量)

產品生命週期(搖籃→墳墓)
原料、生產、運送、使用、棄置

綠色材料、綠色設計/製程.....

組織
(GHGs排量)

範疇一：直接排放(計算)
範疇二：外購能源間接排放(計算)
範疇三：其他間接排放源(鑑別)



今日主題
(非盤查)

化石能源碳排

淨零碳排的主要手段

替代能源：潔淨能源、再生能源、新能源

生質燃料、低碳燃料(NG)、PV/風力/海洋能/H2能....等

「一定契約容量以上之電力用戶應設置再生能源發電設備管理辦法」俗稱「用電大戶」條款，規範契約容量**5,000kW**以上用戶，必須在**5年內設置契約容量10%的再生能源**。

設置一定裝置容量的**再生能源設備**或**儲能裝置**、**購買再生能源憑證**、以及**繳交形同罰款的代金**。

節能減碳：高能效機具、節能/餘熱利用等



今日主題

碳捕獲/利用/封存等

淨零碳排的主要手段

產業轉型

製造部門 3大面向 11 項措施

製程改善

- 設備汰舊更新
- 節能(數位化)
- 氫氣技術開發
- 含氟氣體削減

能源轉換

- 擴大使用天然氣
- 擴大使用生質能
- 使用綠電/氫能

循環經濟

- 原料替代
- 廢棄物衍生燃料
- 能資源整合
- CCU技術

摘錄自國發會「臺灣2050淨零排放路徑及策略總說明」簡報

步驟：如何減碳？

Step 1：盤查 (能源耗用、量測、資訊化)



設備面

- 設備更換評估、改善製程、使用高效率設備效益明顯、成本高、直接效益。



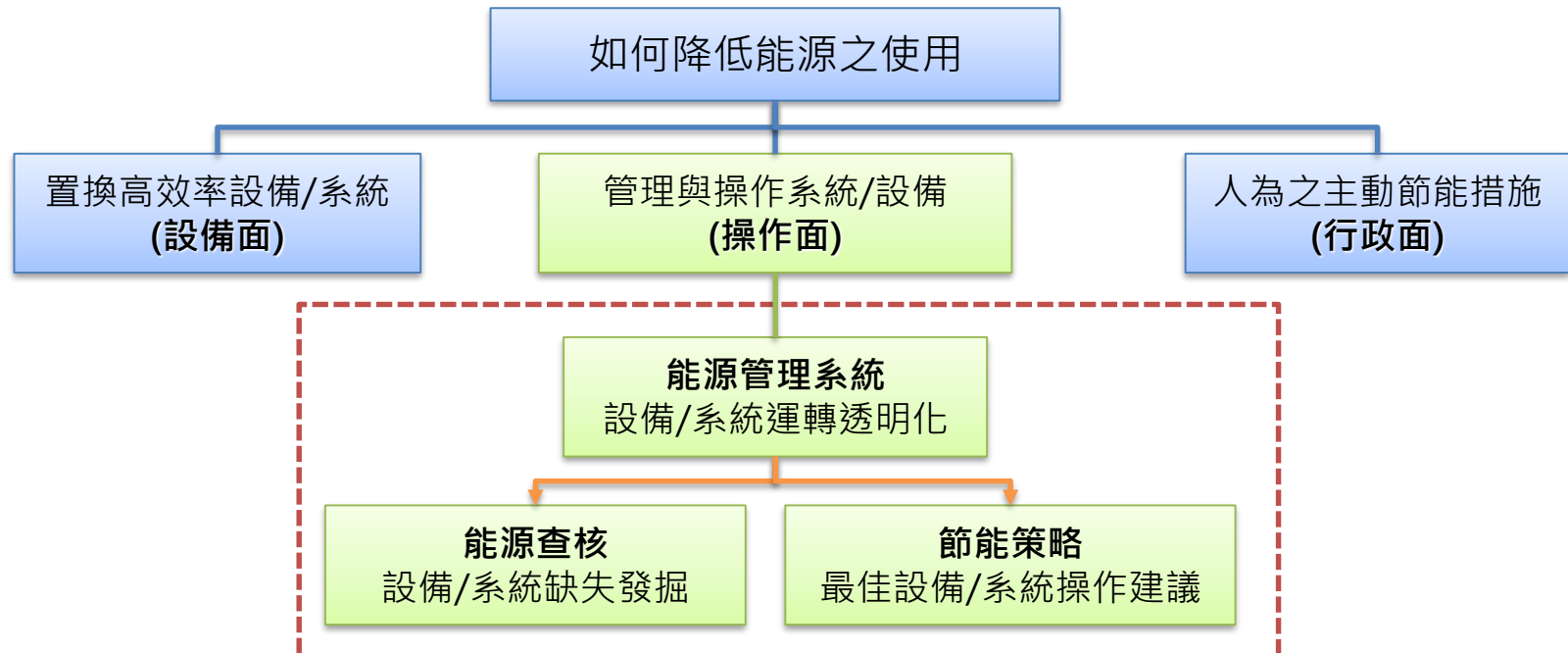
行政面

- 人之觀念、教育與規定；執行不易、成本最低、間接效益。



操作面

- 能源使用透明、提高設備/系統效率、永續節能、間接效益。



管理系統平台(EMS)架構

資訊應用

資料收集與儲存

能源使用項

使用端

網頁
行動APP

資訊圖表

自動化報表

異常警示

客製化設定

功能端

能源
管理

多維單
耗分析

設備
效率

OEE

設備狀態
時序分析

製程
管制

SPC

設備
管理

設備健
康診斷

資料端

企業管理
大數據
平台



整合
資料

SCADA

DCS

電力系統

品管資料

生管資料

維修資料

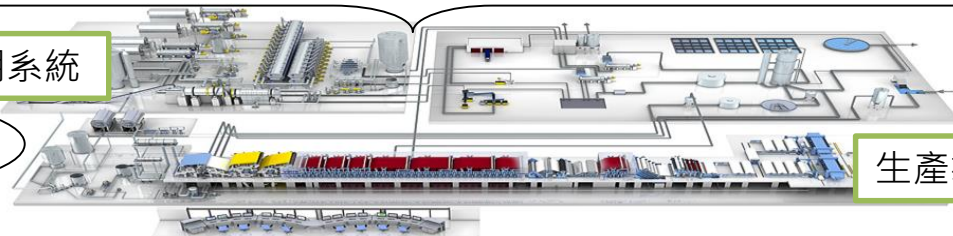
公用系統

供應端資訊

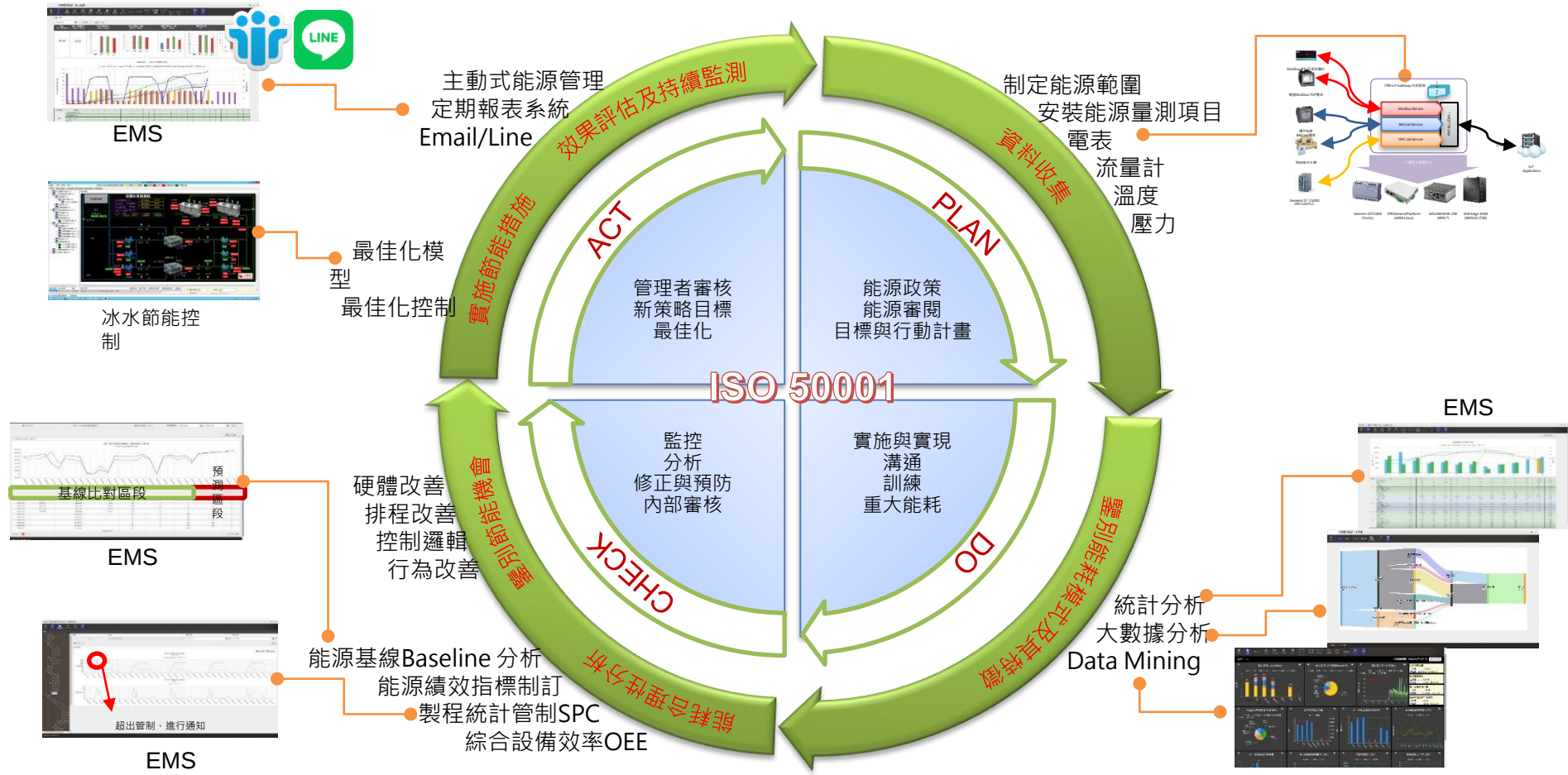
使用端資訊

生產製程

本地伺服器
雲平台應用

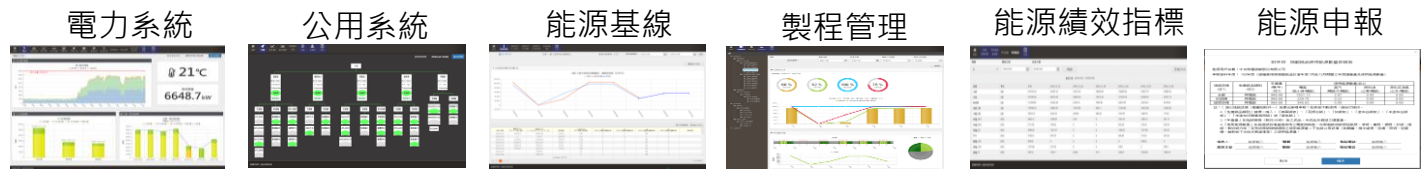


ISO-50001架構下的能源管理系統(EMS)



多廠區能源管理系統

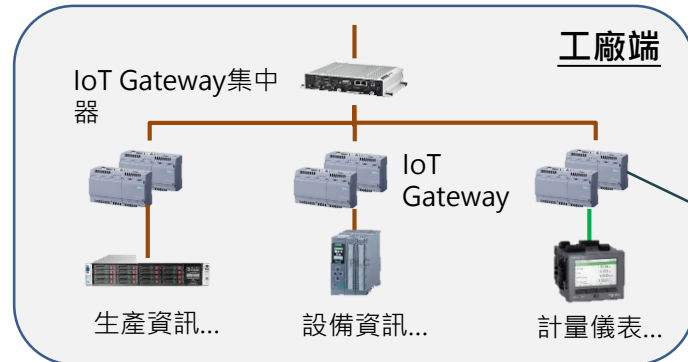
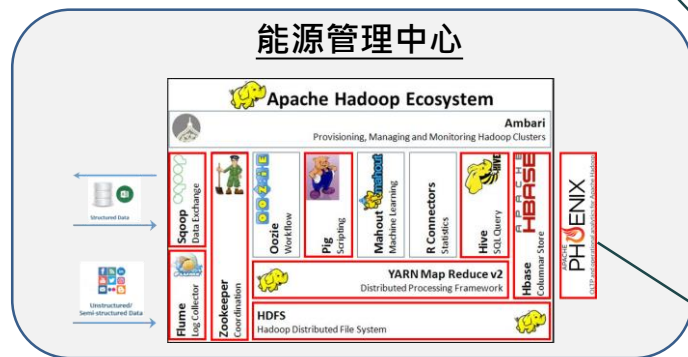
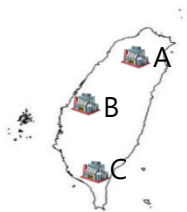
- 目的：整合廠區異質資料，輔助用戶發掘缺失並鑑別節能機會，以管理方式降低能源使用
- 2021年案例：協助一家公司的事業部，建置所轄28廠的能源管理系統



EMS維運\管理者



各廠用戶



- 提供能源可視化與管理工具，作為ISO50001的輔助功能
- 整合(集團)公司的能源類資訊，可作為能源申報、碳盤查等用途

- 開源技術平台，新增與維護可不受限於原系統提供者
- 可整合使用Tensor flow、Spark、Python-based等著名分析工具
- 硬體(如儲存空間)容易擴充設定

- IoT閘道器：支援常見通訊協定 (Modbus, BACnet, OPC UA)
- 具備各種資料介接的實作能力

低成本貼附式電力量測技術

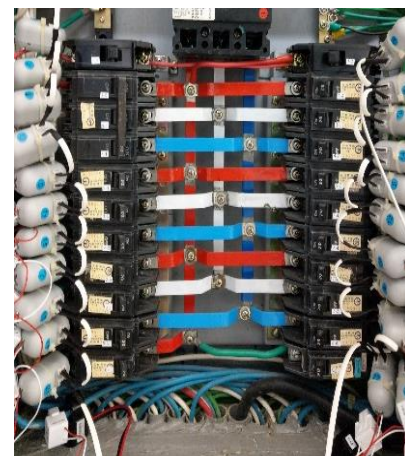
特色

- 貼附式感測器易安裝，電力量測準確度可達98%
- 降低觸電風險及停機施工成本，可節省60%成本
- 具備線材溫度偵測功能，負載安全監測

應用



- ✓ 電力測量方法
- ✓ 電力測量系統
- ✓ 貼附式電表



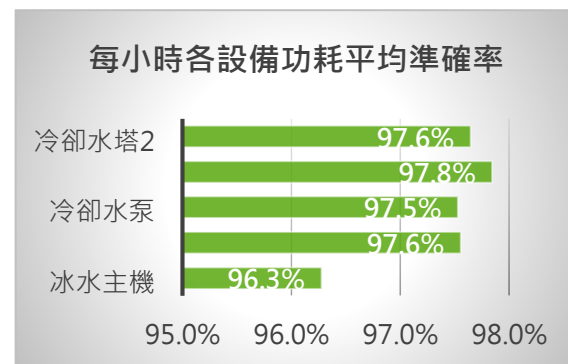
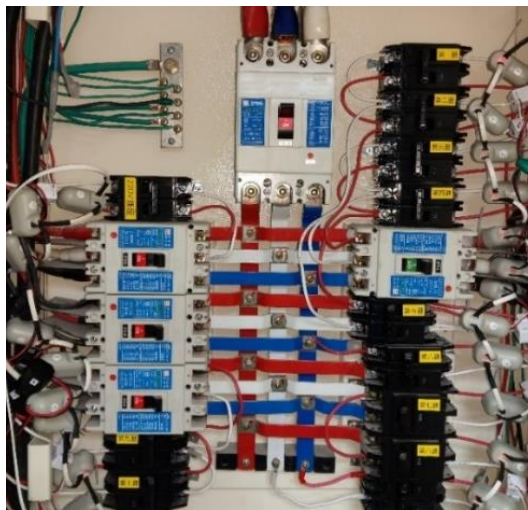
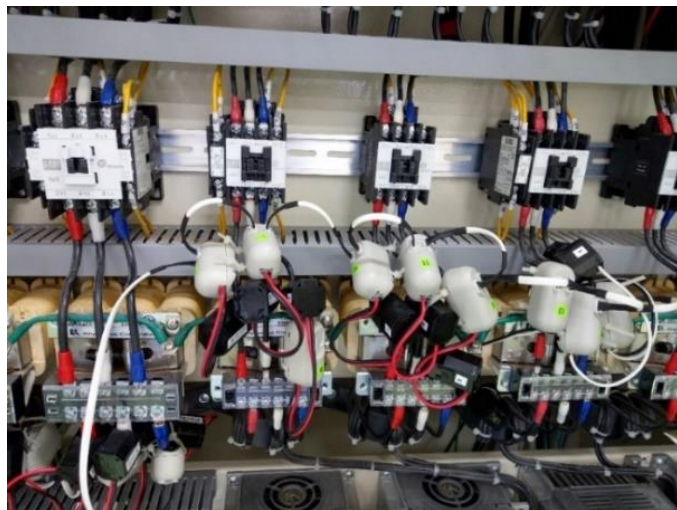
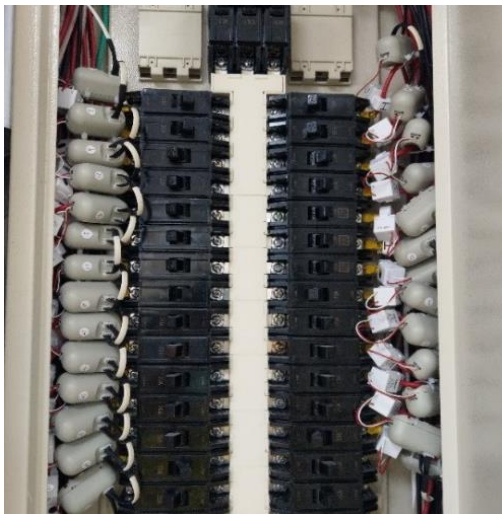
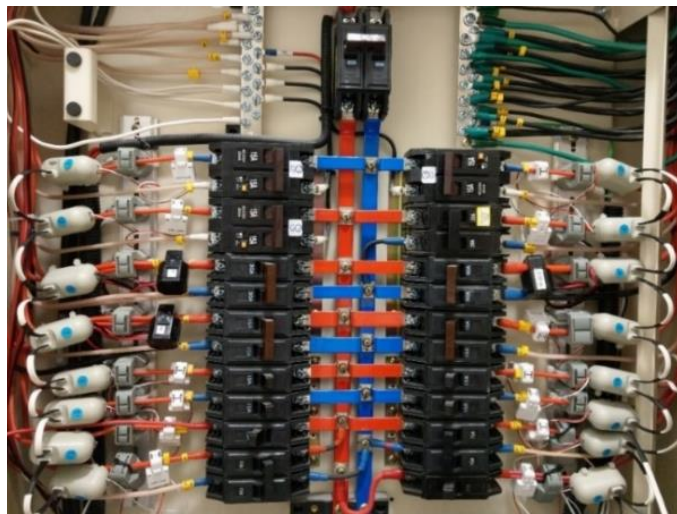
TAB Sensors
便利於配電箱
安裝及監控
電力使用情況



嵌入式智慧分析器

人工智慧電力解析技術-安裝實例

安裝實例



微型能源管理與智慧控制器規格



產品規格

- 最大連接裝置數：32個
- 最大IO數量：512個點位(單一裝置最多100點位)
- 支援通訊介面：RS485、RJ45、WiFi、USB
- 支援通訊協定：Modbus、ModbusTCP(推薦)、ITRI Zigbee
- 原始感測資料保存:至少6個月



微型能源管理
系統核心



系統功能

- 即時顯示、歷史查詢、資料匯出
- 完整支援ITRI非侵入式電力感測器系統建置
- 支援MQTT發佈感測資料
- 可彈性分工組合架構，**資料收集器**或**管理系統平台**

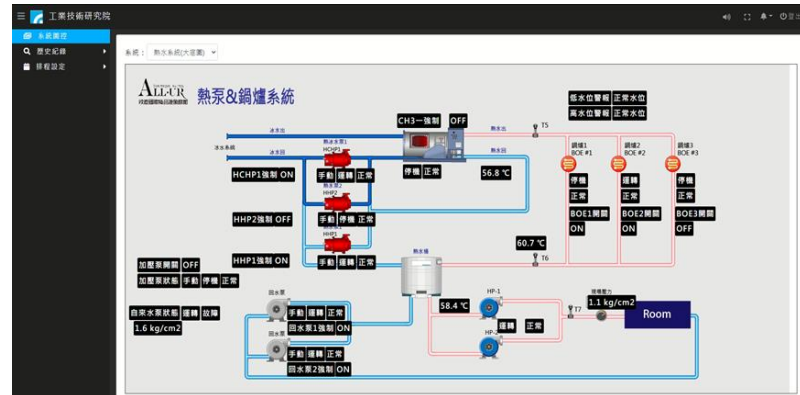
微型能源管理系統

技術特色

- 採用模組化功能導向架構
- 具高度客製化彈性
- 提供多種通訊模式模組
- 低成本、快速場域建置

擴充及支援模組

- 多種通訊模式模組
- 迴路耗電統計分析模組
- IO條件及排程控制模組
- Fuzzy控制單元模組
- 支援ITRI電力感測模組
- IO限值警報模組
- 各種設備效率診斷模組
-



ITRI電力感測

微型能管系統裝置

應用場域

- 適合中小型場域、短期或長期監測需求。
- 可應用於建物大樓公用電力自動卸載及尖峰抑制。
- 可應用於空調、風扇等自動化智慧變頻節能控制。
- 已應用於醫院、啤酒廠、教會、社區大樓等。

步驟：如何減碳？

Step 2：診斷、改善 (重點能耗、節能技術)

空調水系統之智慧節能控制技術(iAUTO)

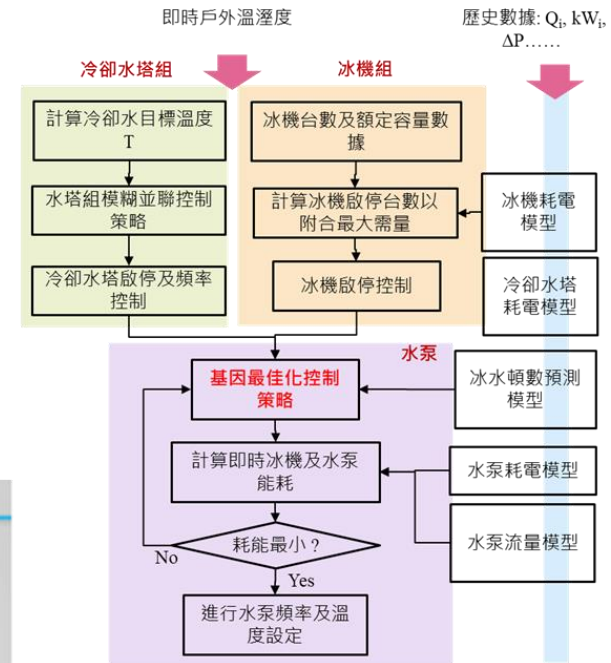
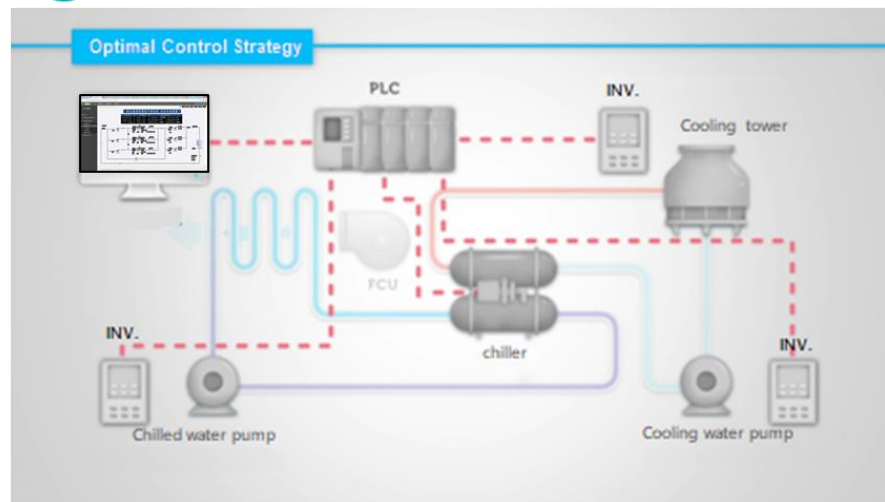


特色

- 針對多冰機系統，實施**最佳化節能演算策略**，即時調整設備台數及運轉頻率，整體節能達30%以上。
- 功能包含**負載預測**、設備**能耗預測**(含冰機、水泵及水塔)等運轉操作預測。
- **基因最佳化演算法**進行整體空調水系統最佳能耗操作點搜尋，使設備處於**最佳效率運轉**



應用



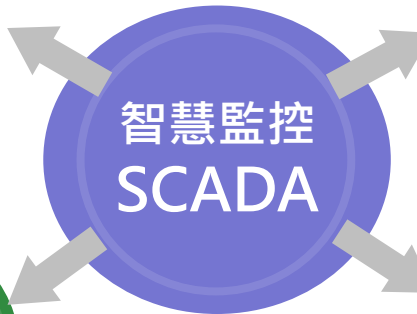
基因最佳化演算策略

- 多冰機自動加減機控制
- 水泵並聯模糊控制
- 水塔並聯模糊控制(濕球+趨近溫度)
- 水系統全域最佳化控制

廠務&製程智慧自動化監控系統 iAUTO



- 用電KPI管理
- 需量預測與卸載
- 用電統計分析
- 契約容量最佳化
- 效能指標管理
- ISO 50001基線工具



- 馬達設備振動與趨勢診斷
- 冰機設備異常診斷
- 空調水系統效能診斷
- SPC統計管制



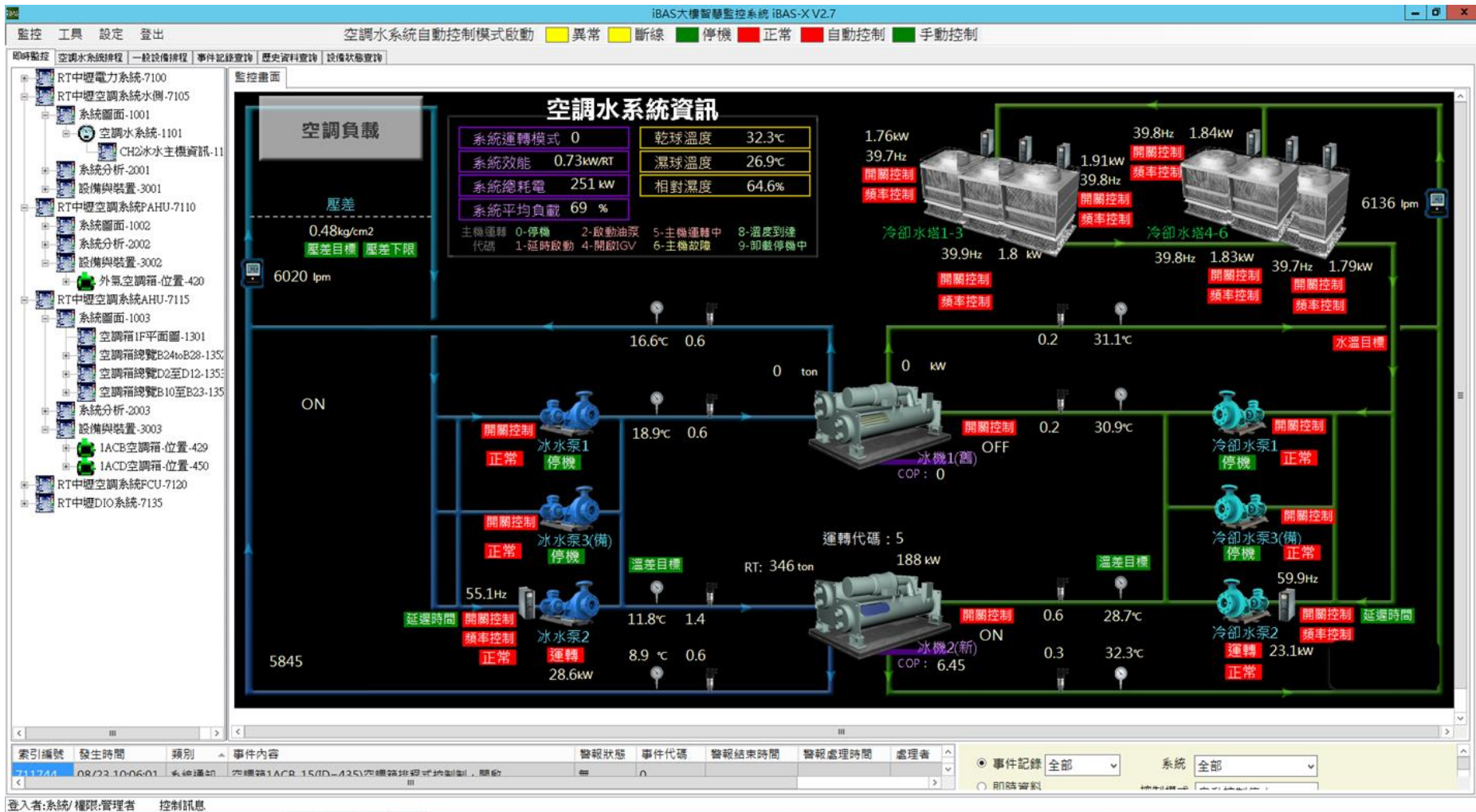
- 空調水系統最佳化控制(35%節能)
- 空調箱AHU優化控制(30%節能)
- 空壓系統節能優化控制(25%節能)
- 廢水處理節能優化控制(30%節能)

- 即時監控
- 虛擬IO計算
- 趨勢管理
- 事件管理
- 條件/排程控制
- 警報管理
- 報表管理



- 製程優化模擬器(找出最佳生產條件)
- 製程最佳化即時控制
- 維持/提升品質，減少能耗>10%

區域iAuto-X監控畫面



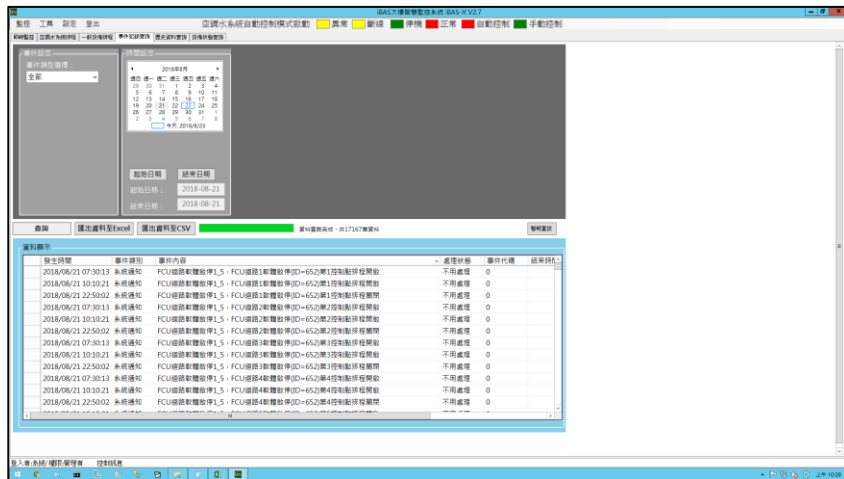


iAuto-X功能項目

空調水系統排程與情境設定



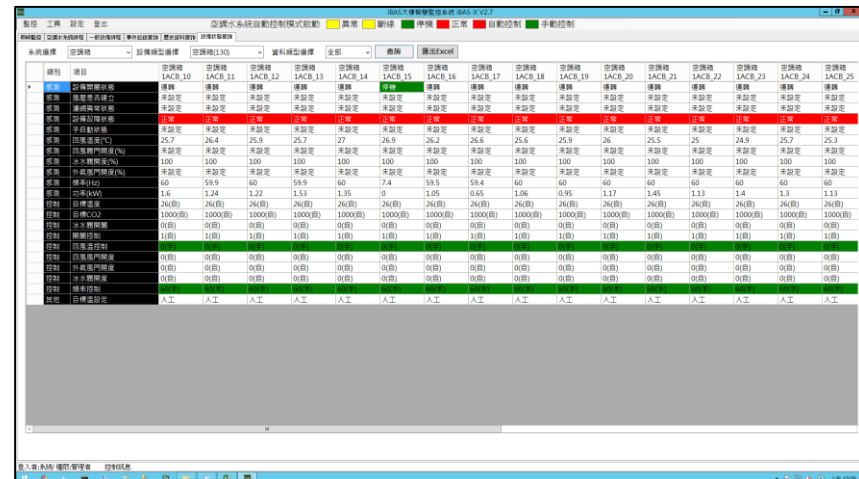
事件與警報查詢與輸出



多參數歷史曲線繪圖與輸出



設備管理資訊查詢與輸出



微型能源管理系統-案例分享

包含空調節能控制、AI電力量測、需量卸載、設備診斷及效率量測等模組。



AI電力量測

- 導入OO半導體廠、土城O電子廠、台塑集團O廠...等。
- 準確度>98%·1~2小時完成建置



空調系統效率量測

- 導入OO啤酒廠、OO教會、OO醫院、...等。
- 整體成本為一般系統的50%。



空調節能控制

- 導入OO電子、OO醫院、OO教會...等
- 節能20%·ROI<2年。

需量卸載控制

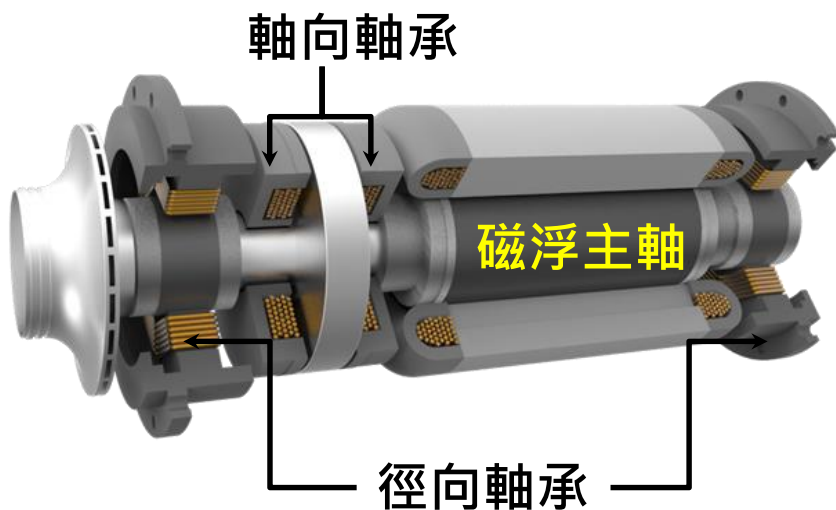
- 導入OO社區、OO辦公大樓。
- 節省電費50%·ROI<1.5年。



其他應用

- 設備效率診斷
- 水泵系統診斷

磁浮軸承原理



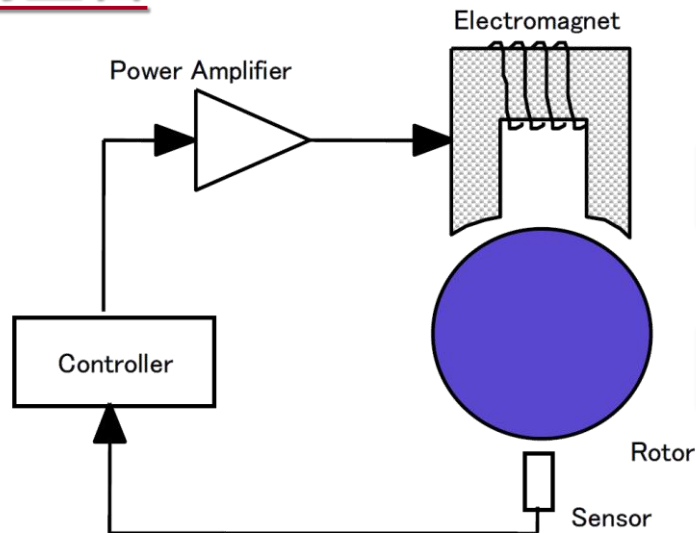
- 磁浮軸承原理--利用電磁力將主軸懸浮的一種**非接觸軸承**。
- 磁浮軸承優勢—**靜音、低振、無油、免保養、智慧監控**。
- 技術挑戰—**高轉速、高功率、微間隙與感測監控、多自由度動態運轉控制**。

➤ 磁浮軸承五大核心技術整合

數位驅動控制技術

磁浮控制與監控技術

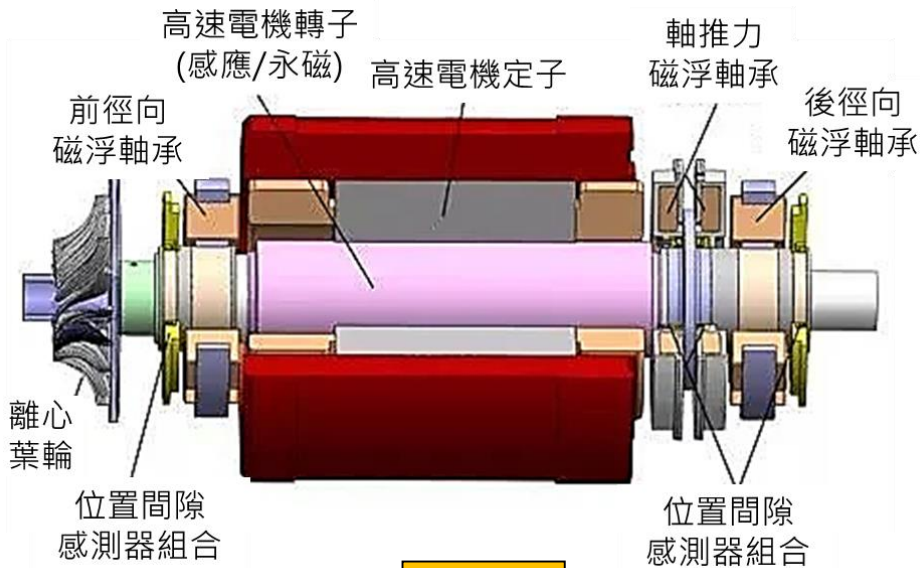
非接觸位置感測技術



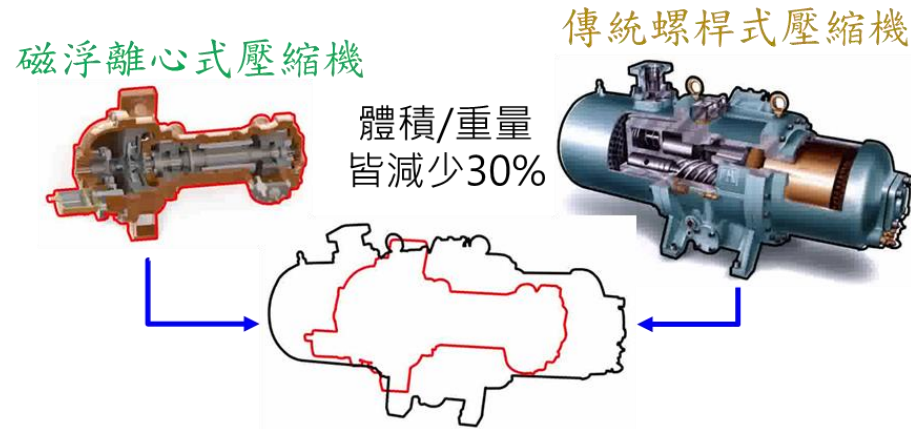
磁浮軸承設計技術

高速磁浮主軸設計

國產化磁浮冰水主機(一級能效)



- 逐漸取代傳統螺桿機組→螺桿壓縮機領導廠商-面對強烈競爭
- “機、電、磁、感、控”之系統整合技術→產業欠缺人才團隊及完整技術方案



COP 6.4	機組效率提升30%	COP 5.8
10~100% 負載調控 寬廣	全年節電40~60%	全載 ON/OFF 運轉
噪音<70dB	噪音降低15dB	噪音>85dB
機組潔淨 維護容易 快速啟停	無潤滑油	油污染 維護複雜 須啟動油泵

解決方案：ITRI 磁浮團隊+能源科專計畫

國產化磁浮冰水主機(一級能效)

核心技術與優勢

- **專利磁浮離心式壓縮機**：主動式磁浮軸承建立國產全自主壓縮機商品
- **磁浮冰機**：無油、低振動、快速啟停、負載性能佳、雲端監測診斷服務，全球唯一以**感應馬達**(無稀土磁石)達到**一級能效**

以1,000冷凍噸國產1級能效磁浮離心機(雙壓縮機)為例

額定能力冷凍噸RT	運轉平均冷凍噸RT	運轉小時	磁浮COP	磁浮IPLV	磁浮年度用電量kWh	舊離心機COP	舊離心機IPLV	舊機效率衰退比率	舊離心機年用電量kWh	年用電量差異kWh	減碳量(公噸)	總設備成本(千元)	工程費用
1,000	700	7,200	6.75	11.5	1,640,800	5.5	6.6	0.20	3,356,182	1,715,382	870	14,000	3,500

應用範圍與實績

國產磁浮冰機商業與服務模式



醫院場域(11處-13套)
台北/雲林/彰化/南投/台南等各1處
嘉義4處
高雄2處

學校/公營/研究機構(13處-18套)
台X總部、XX國稅局、XX高中、XX科大、XX大學、XX縣政府、XX市警局、XX郵局
研究單位(新竹/台南共5處)

私人機構/企業(13處-20套)
商辦大樓(2處)、金融大樓(2處)、百貨大樓、XX禪寺、XX航空站、高科技廠房、鋼鐵/電機廠房、旅館、XX機場、電信大樓

累計37處51套
(至2021.11.30)



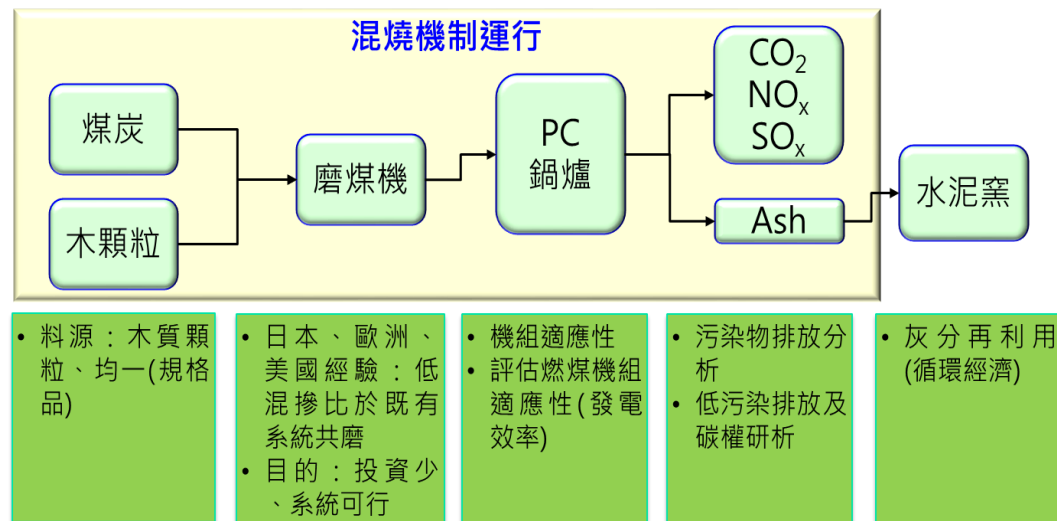
生質物混燒為減碳之重要選項

趨勢

- ✓ 國內減煤趨勢、電力(含再生能源)供應穩定性需求增加
- ✓ 國外已有多座PC鍋爐實際應用混燒實例，以展現其商業化應用可行性，如澳洲Stanwell (4×350 MW)：混燒5%生質物(木屑)；英國Drax Power(100%生質燃料)。
- ✓ 結合CCS成為負碳排放電廠為未來之趨勢。

混燒技術：

- ✓ 直接混燒（主流技術）
設備成本低、料源限制高
- ✓ 間接混燒(氣化混燒)
設備成本高、多元料源、多元高值化應用



生質物混燒(綠能所技術能量)

■ 掌握生質料源特性、混燒與模擬技術

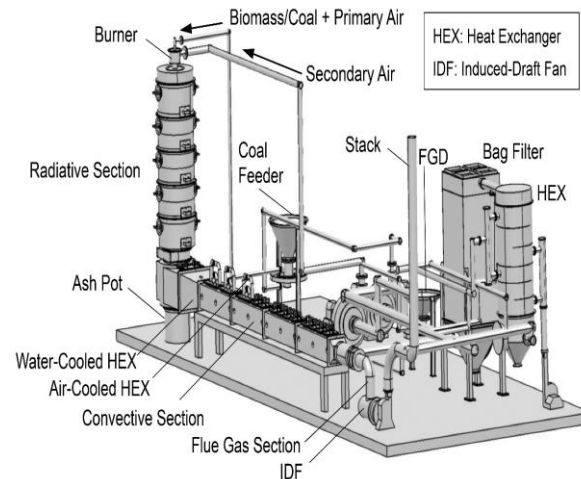
■ 混燒與模擬技術

✓ 利用成大能策中心之280kWt混燒生質物測試平台

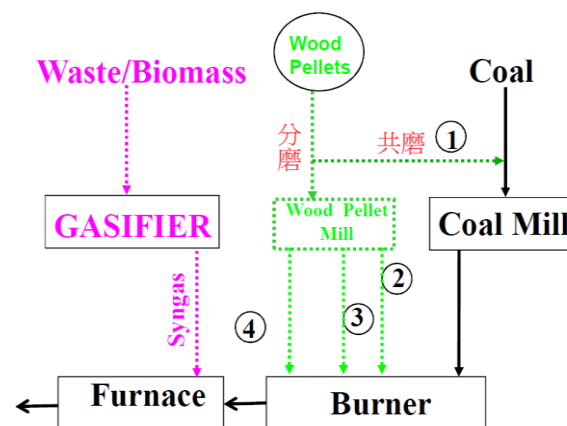
- 生質物混燒煤炭燃燒特性分析，混拌研磨特性分析。
- 污染物與CO₂排放減量分析，結渣、積灰潛力分析與改善對策。

✓ 混燒之計算模擬

- 模擬案例包括：
基準運轉模擬：100%粉煤之燃燒性能
<10%木質顆粒與煤炭一同進入磨煤機
>10%木質顆粒注入粉煤機下游之分管與粉煤混合後進入爐膛
氣化合成氣進入爐膛



280 kW多元燃料燃燒系統



廢塑膠熱裂解技術應用

技術描述

裂解廢塑料成為聚合單體
或裂解油品再利用

主要反應	反應條件	固體	液體	氣體
Fast pyrolysis	450~600°C	15%	65%	20%

技術內涵：氣泡式流體化床

- ✓ 裂解油50~75 wt% (視塑膠進料類別)，可作為鍋爐或柴油發電機燃料。
- ✓ 裂解氣20~50 wt%，可作為加熱裂解反應器燃料及流體化氣體。
- ✓ 固體(灰分)：1~2 wt%：塑膠添加物(例如色料等)。

ITRI裂解技術：

- ~ 2016：先導級裂解系統建置&測試，系統規模：0.5噸/天。
工研院&業者合作建置噸級系統&測試，系統規模：5噸/天。
- 2018：執行環保署「廢塑膠標籤與廢鋁箔包之熱處理资源化利用評估」計畫。
- 2019：廢電纜外皮裂解測試(HDPE)、電子包材(PE/AL)裂解測試、72小時連續運轉達成。
裂解油柴油發電機發電測試；鍋爐燃燒應用測試。
- 2020-2021：與業者合作執行邊角料裂解回收計畫。



0.5 ton/day-
先導測試系統

2007



5 ton/day-
噸級測試系統

2016



鋁箔包&塑膠標籤
裂解測試

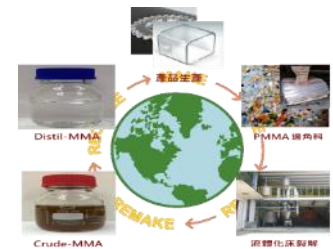
2017

2018



裂解油發電測試
鍋爐燃燒應用測試

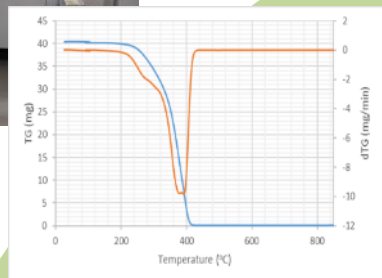
2019



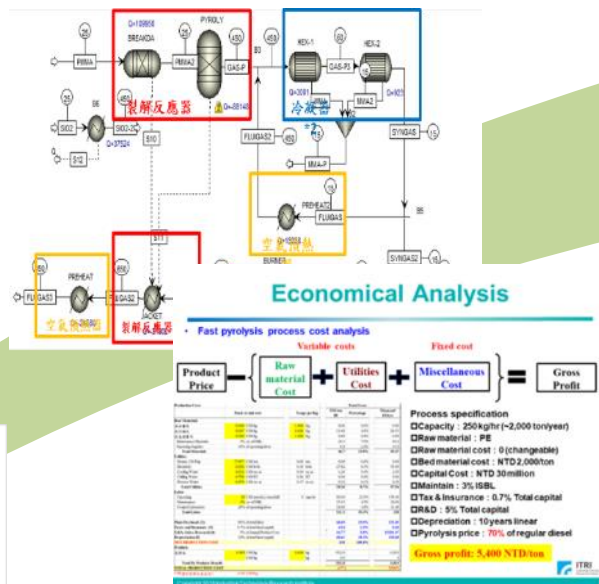
壓克力裂解回收MMA
單體應用測試

2020

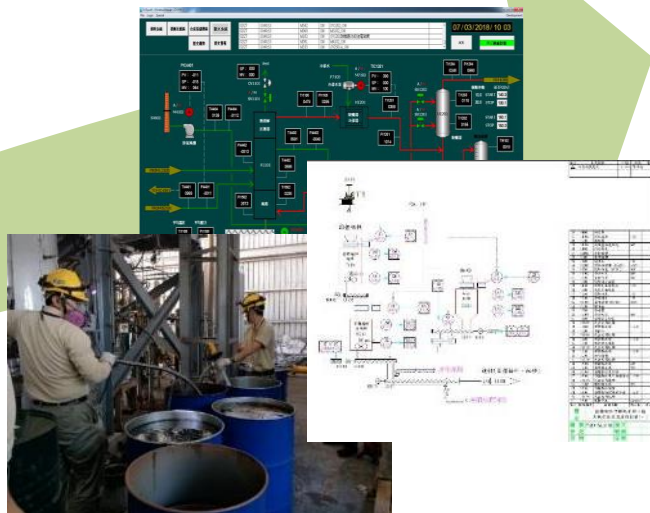
A screenshot of a medical monitor interface. At the top, it displays '048/10 03'. Below that, a green bar contains the text '100% O2 SAT'. A large green arrow points to the right. On the left side, there are several rows of data: 'HR 100', 'SpO2 100%', 'ETCO2 45', and 'CVP 10'. At the bottom, there is a 'PAC 100' display.



- 建立料源性質分析、裂解產品特性或純化製程。



- 建立裂解先導測試平台(30 kg/h)。
- 裂解參數優化、製程模擬及經濟評估。
- 先導系統連續運轉測試。



- 系統基礎設計、細部設計、控制架構設計
- 協助商轉設備試俾、操作員教育訓練。
- 裂解商轉系統連續運轉測試。
- 裂解油鍋爐燃燒應用測試。
- 建立國內塑料循環利用典範。

N+2

- ✓ **循環經濟**：塑膠類資源產製油品或原料循環利用，**創造國內循環經濟應用模式**。
- ✓ **環境效益**：製程**無衍生廢水**問題，**減少環境負擔**。
- ✓ **節能減碳**：製程**裂解氣循環利用**，**減少15%能耗**，同時降低對化石燃料之依賴。

ORC/TRC廢熱回收發電技術

利用低沸點有機工作流體(例如：冷媒、氨、R134a、R245fa等)的熱機循環系統，將中低溫熱能轉換為電力(Thermal energy to Power)

■ ORC系統：

- 熱源溫度85 °C ~130°C(機組入口)
- 發電機功率輸出10KW~>300kW
- 機組系統效率≥8%(溫度越高效率越高)

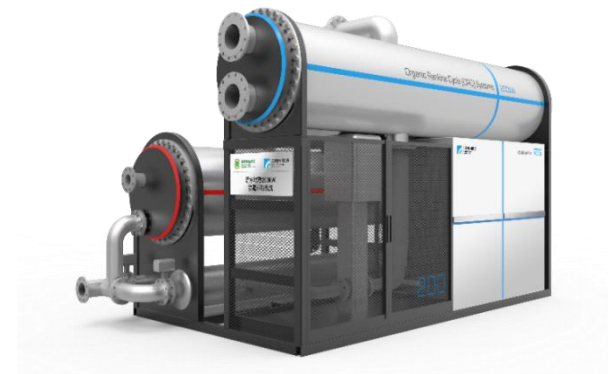
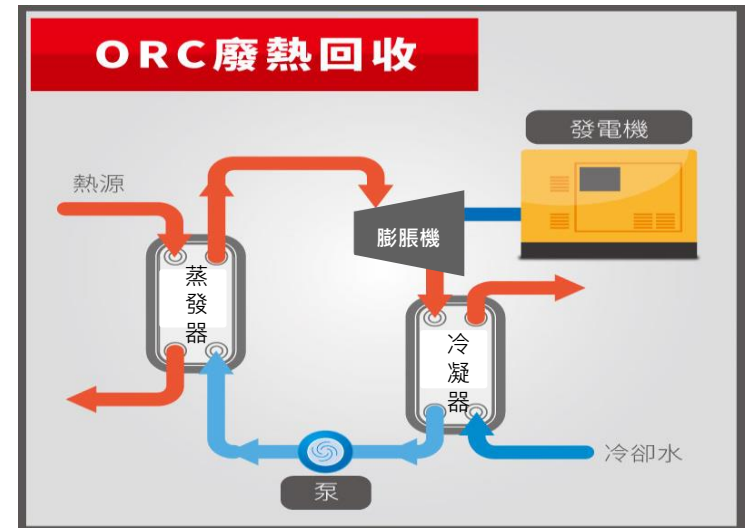
■ 系統自動調控技術：匹配工業廢餘熱之變動式熱源供應量，變動範圍可達40~120%。

■ 應用實績：於化工、化纖、造紙、鋼鐵業與地熱等具廢餘熱水或蒸汽之場域。

■ 設備投資回收年限：一般小於4年。

■ TRC系統：(30kW、100kW雛型系統)

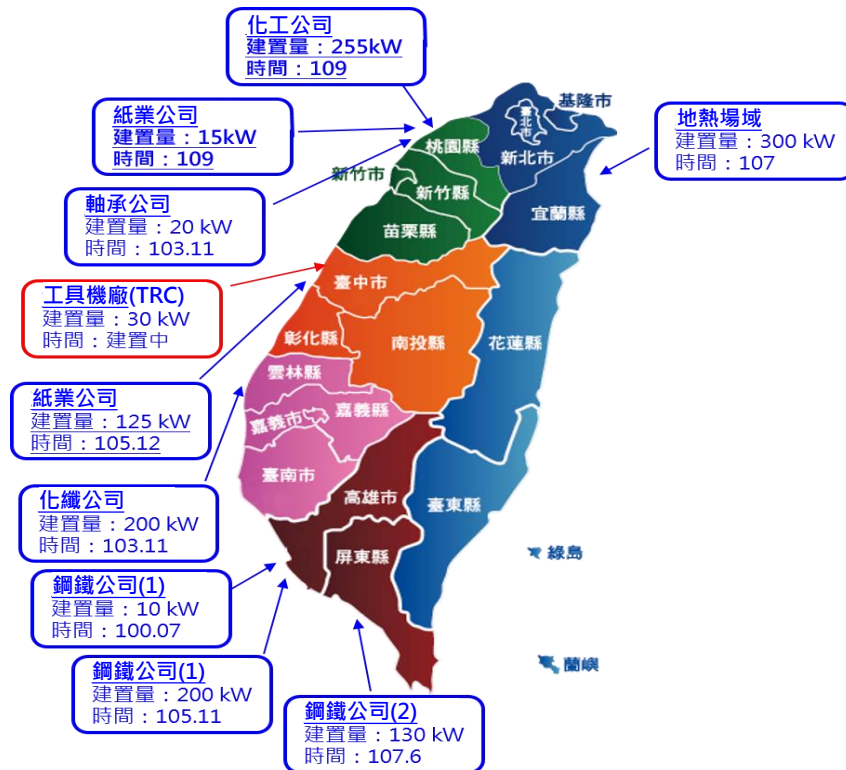
- 系統架構同ORC，但最高操作壓力達超臨界。
- 在相同熱源條件下，TRC發電功率>ORC發電功率25%。(克服ORC熱交換夾點限制)



ORC機組

ORC/TRC廢熱回收發電技術

■ ORC設置場域



■ ORC應用情形

產業/熱源	熱源條件	機組容量	回收年限ROI
石化業/冷凝水	82°C/200TPH	200kWe	約2.5年(含補助460萬)
造紙業/熱水	110°C/60TPH	125kWe	約2.5年(含補助360萬)
廢棄物處理業/蒸汽	165°C/4TPH	255kWe	約2.8年(含補助500萬)

若不含補助，則ROI增加約1年左右

核心技術與優勢

- 藉由AI模擬建築能耗，提供節能策略，避免超量設計，協助取得綠建築標章，也適用於非建築專業人士
- 特色：
 - ✓ 降低90%節能診斷成本、**大幅縮短診斷時間**(由3~5天縮短為**30分鐘~1天**)
 - ✓ 節能評析誤差由20~50%，縮小至10%以下(優於ASHRAE規範)
 - ✓ 最低投資成本下，達到**節能5~20%，回收年限(ROI)<2年**

應用範圍

新建建築設計

選用適合建材
決定窗牆比例
計算空調規格



既有建築翻新

評估節能效益
計算回收年限
協助業主決策



LEED認證申請

滿足相關要求
協助取得認證



成功應用於賣場、商業大樓、建材製造廠、超商、銀行...

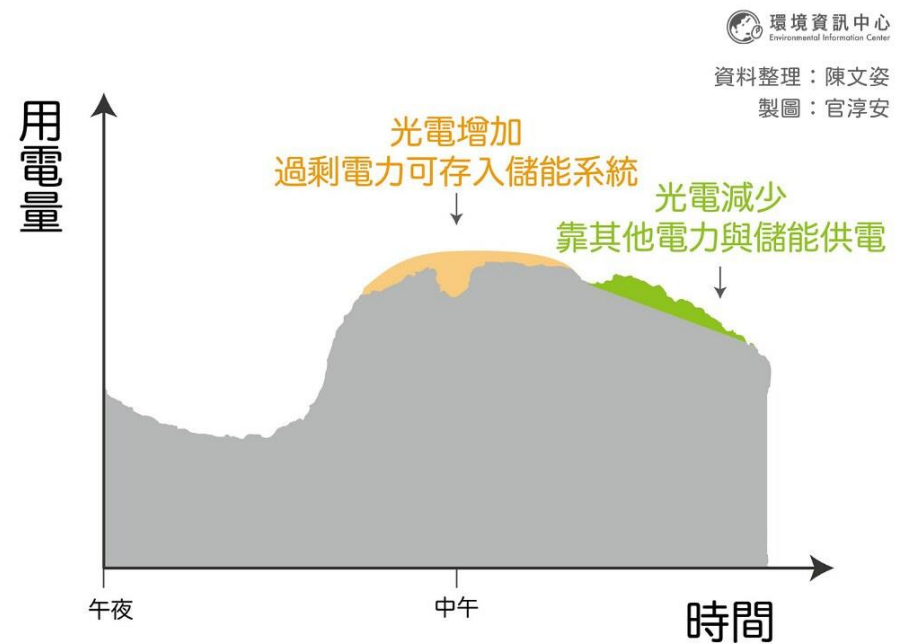
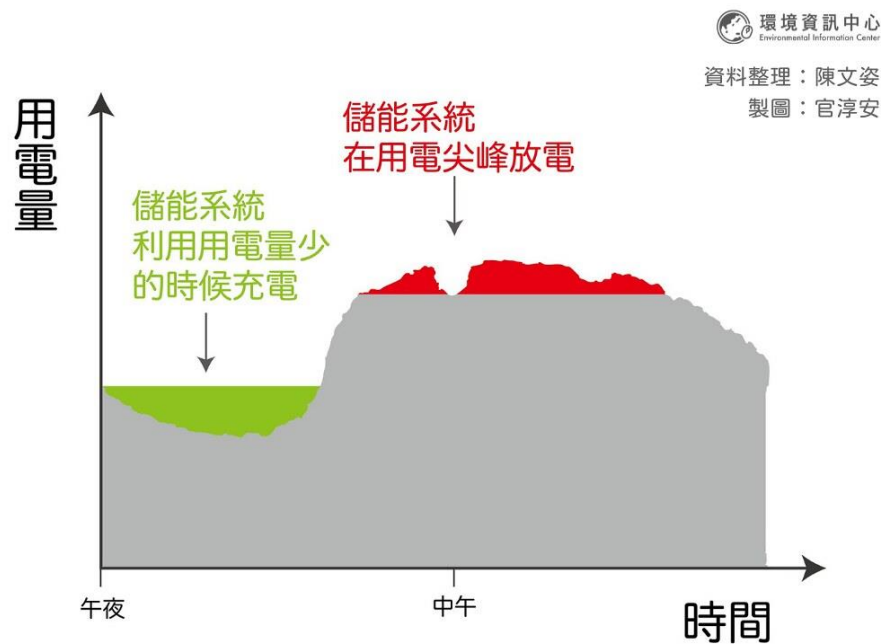
功能模組



步驟：如何 減碳？

Step 3：關注新能源、新技術.....

儲能 vs. 減碳？



資料來源：<https://e-info.org.tw/node/234189>，環境資訊中心



儲能技術在電力系統中的應用

- 發電端：在現今儲能議題中最常被討論的，莫過於發電端之應用如：電能移轉、能源管理、簡化發電計畫及減少備轉容量需求等
- 電網端（輸/配電）：因應再生能源間歇性及不易預測的特性，儲能系統成為協調再生能源與電網負載平衡的關鍵角色。當電網頻率大幅變動時，運用儲能系統快速充放電及隨時調頻的特性，能更有效地維持電網的穩定性。
- 用戶端：最為企業所關注的電費成本節省，或最大化能源使用效率等議題，則是儲能在用戶端的應用，如：不間斷電源（UPS）、需量管理或結合自用再生能源發電設備，搭配時間電價之策略，降低電費支出等。

資料來源：儲能「瘋」什麼？兩關鍵因素透露進場好時機，商周百大顧問團
綠能搭配儲能 電網穩定大功臣，Yahoo新聞

儲能EMS技術項目介紹



用戶儲能應用

- 整合儲能、需量調控、太陽光電控制，滿足場域用電控制需求。
- 調控儲能系統，使太陽光電+儲能控制滿足饋線容量限制。



大型儲能應用

- 儲能系統整合 與 儲能 EMS 開發，滿足台電調頻輔助服務技術項目 (dReg、sReg、EdReg) 要求。



分散式儲能應用-虛擬電廠

- 整合儲能與太陽光電電力調控，實現類 IPP 功率控制。
- 聚合分散各場所的資源 (如: 空調負載、發電機、儲能等資源)，導入預測、排程、運轉控制技術，共同參加台電即時備轉、補充備轉服務。

輔助服務市場項目

分類	快速反應備轉輔助服務	調頻備轉輔助服務		即時備轉輔助服務	補充備轉輔助服務
		dReg	sReg		
反應時間	毫秒~秒	~秒		~10分鐘	~30分鐘
持續時間	追隨系統頻率向上調頻	追隨頻率上下調頻	追隨頻率向上調頻	1小時以上	2小時以上
需求情境	因應再生能源高變動性所導致之瞬時發電變化及系統偶發事故			因應再生能源高變動量	
目前取得資源	1.調速機反應 2.抽蓄水力低頻跳脫 3.負載卸除	發電機組AGC (Automatic Generation Control)		發電機組	發電機組
新增來源	需量反應FRR (搭配低頻電解)	儲能系統AFC		儲能系統 需量反應 自用發電設備	需量反應 自用發電設備

地熱發電技術

精準探勘與量測

- 四維流體探測技術：精確掌握地下流體行為
- 井下電泵取熱技術：活化既有地熱井產能及提高開發成功率

自主化高效發電

- 國產化地熱發電機組(渦輪ORC)：低噪比(螺桿膨脹機降低20dBA)、高等熵效率(85%)、高自製率(~95%)

智慧運維

- 智慧化遠端監控系統：遠端監控案場營運狀況，預診系統健康度，建立無人地熱電廠，降低運維成本



清水地熱300kW 渦輪式ORC發電機組

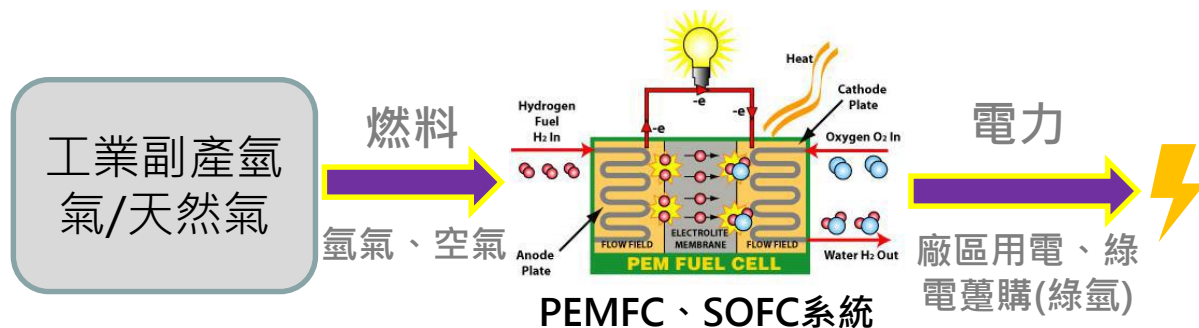


地熱電廠遠端監視及預診系統

氫燃料電池發電系統技術

■ 核心技術原理

將燃料(如工業副產氫、天然氣等)導入燃料電池系統透過電化學反應，將化學能轉換成電能的發電技術



■ 應用範圍與實績

可協助產業將氫氣回收發電再利用及導入高效率發電系統

■ 應用範圍

- ✓ 工業副產氫發電應用 (50kW PEMFC/光O)，解決氫氣去化問題
- ✓ 燃料電池CHP系統(20kW SOFC/O₂進、30kW/O₂出)，將熱回收再利用，達到系統總效率>90%

實績光O公司柳營廠



30噸廢矽漿產氫，搭配50 kW燃料電池系統，提供廠區約8%用電

氫氣純化技術(高選擇/高滲透率濾氫薄膜)

■ 核心技術原理

開發『篩分離』與『質傳過濾』雙機制濾氫膜，取代傳統單一質傳過濾，達成高滲透率及高選擇率

■ 應用範圍與實績

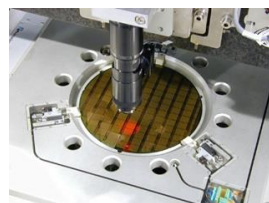
可協助產業餘氫純化再利用，可降低碳排與達成氫循環經濟

■ 應用範圍

石化

鋼鐵

半導體



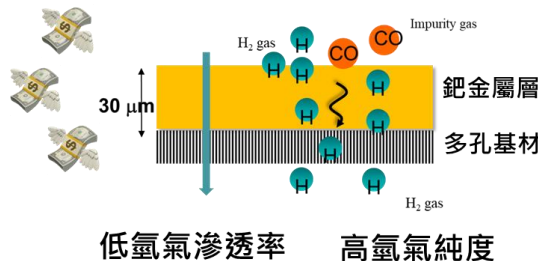
ITRI 濾氫薄膜純化

- 體積小低成本
- 高氫氣滲透率
- 高氫氣純度 (~9N)

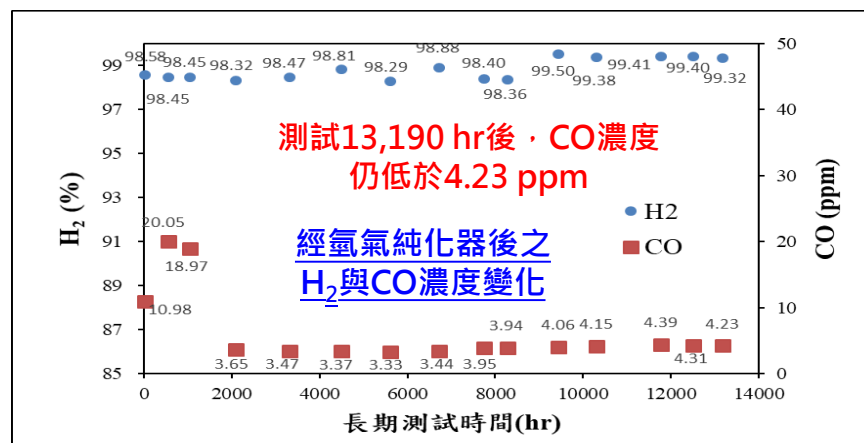
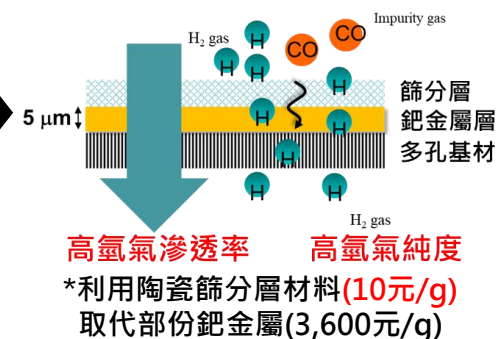


ITRI
Palladium

傳統鈀膜 (~ 30 μm)



ITRI鈀膜 (~ 5 μm)



實績1 傳統化工(臺O)



75% H₂/25% N₂ → 99.99% H₂

實績2 半導體尾氣處理廠(東O)



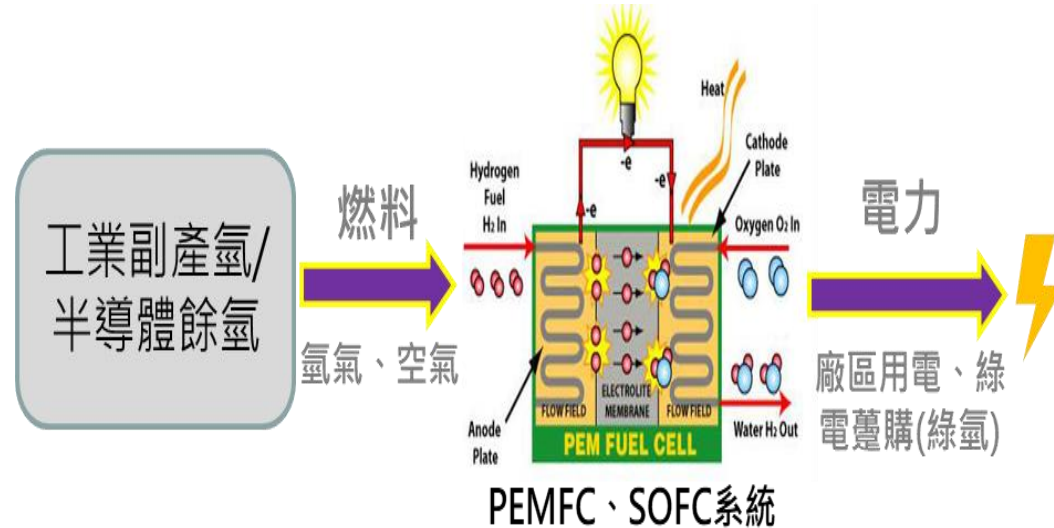
50% H₂/50% CO₂ → 99.999% H₂

餘氫發電系統技術



核心技術與優勢

- 餘氫再利用導入**燃料電池系統發電**，解決氫氣去化問題
- 燃料利用率>99%；發電效率>45%
- 可應用氫濃度40%~99.9%
- 熱電共生系統總效率>82%



應用範圍與實績

半導體製程副產氫發電應用(台○)



製程副產氫發電系統 (10kW 燃料電池系統評估
製程副產氫回收發電利用，提高自發電比例)

廢棄物處理廠(光○柳營廠)



累計運轉時數
已達3,500小時

廢矽漿產氫發電系統 (採用50 kW 燃料
電池系統，提供廠區8%用電)

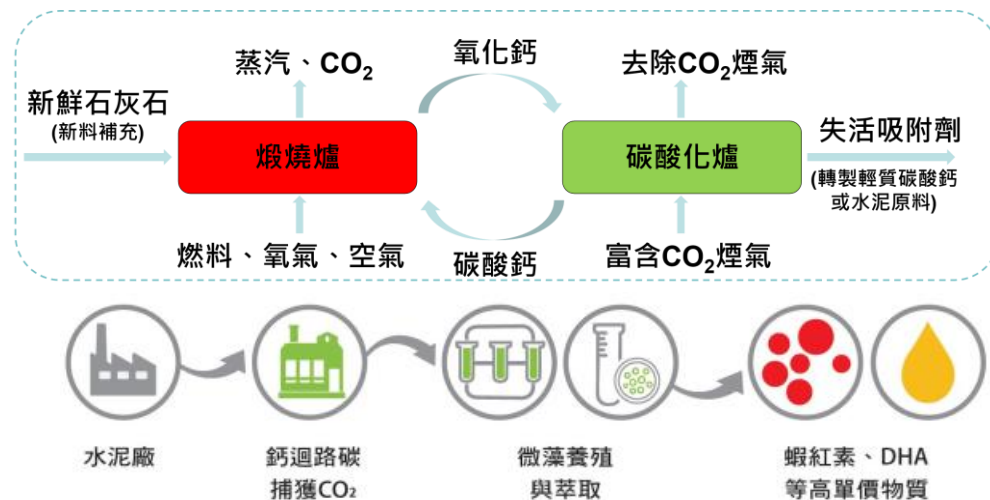
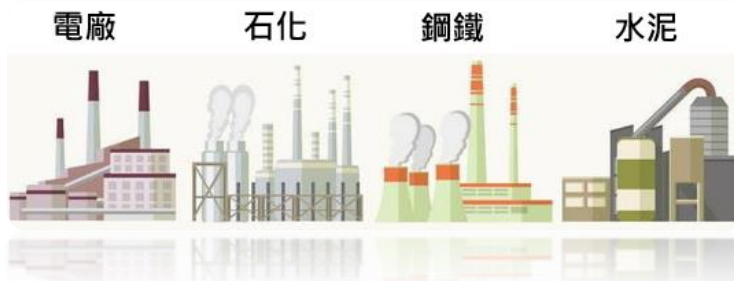
鈣迴路碳捕獲CO₂及再利用技術

核心技術與優勢

- **鈣迴路**：以石灰石為吸附劑，透過煅燒與碳酸化反覆循環，捕獲煙氣CO₂
- **去化**：透過微藻養殖、碳酸化等技術去化捕獲CO₂

應用範圍與實績

- **高碳排及中高溫製程**：



台○和○廠實績



鈣迴路碳捕獲：

- 一代廠CO₂捕獲 **1噸/時** (1.9MW_t)
- 二代廠CO₂捕獲 **0.3噸/時** (500kW_t)
- 規劃中示範廠預期年捕獲 **5.5萬噸**

二氧化碳再利用：

- **藻類養殖** 轉製蝦紅素，高抗氧化性(面膜、美妝、營養品)
- **碳酸化** 獨特晶相控制，CO₂轉製輕質碳酸鈣(高品質、高純度)

固體吸附CO₂捕獲技術



核心技術與優勢

- **固體吸附**：中孔徑矽基材嫁接醇胺，降低再生能耗及CO₂捕獲成本
- **中空纖維**：商用吸附材快速導入製程捕獲CO₂，搭配低耗能再生技術



應用範圍

- **中低溫排放源**：汽電共生鍋爐、工廠鍋窯爐、半導體及光電業燃燒爐



- 矽基中孔徑吸附材量產系統
 - ✓ 噴霧乾燥反應塔、霧化器
 - ✓ 固體吸附劑配方改良
- 吸脫附系統
 - ✓ 雙塔固定床
 - ✓ 吸脫附反覆測試
- 小型CO₂吸附測試系統
 - ✓ 實廠煙氣反覆循環吸脫附評估
- 中空纖維CO₂吸脫附技術
 - ✓ 13X材料模組製備
 - ✓ VTSA/PTSA/ESA再生

結語及建議

產業減碳怎麼做

01 了解排放狀況

建置廠內溫室氣體排放量資訊，作為廠內排放量管理工作的基礎

- 碳盤查需求對象>
- 盤查說明文件>
- 碳估算工具>

02 節約能源管理

透過能源管理系統運作，達到改善能源使用效率、降低能源成本及減碳

- 能源技術服務(ESCO)>
- 能源管理系統>

04 減碳合作聯盟

參與減碳相關聯盟，掌握減碳最新資訊，整合業機，搶占減碳商機

- 台灣淨零行動聯盟>
- 台灣氣候聯盟>

淨零是無限大機會

- 國際碳管制>
- 中小企業減碳攻略>
- 能源轉型>
- 電力大家講>
- 企業減碳案例>

06 其他減碳知識(影音專區)

創造低碳商業新模式

- 服務業>
- 製造業>
- 中小企業>
- 節電服務團>

05 減碳計畫申請與補助

加速老舊設備汰舊換新與採用先進減量技術，落實減碳路徑規劃與供應鏈管理工作

- 產業輔導>
- 綠色技術專利>
- 綠能減碳對策(水利署)>

03 減碳技術應用

資料來源：<https://www.go-moea.tw/>，2050淨零排放，經濟部淨零辦公室網站

結語及建議

■ 淨零碳排不僅為全球趨勢，各國均已陸續研擬行動方案以達成目標。

- 參考經濟部淨零辦公室網站資料，截至2022年10月底，全球已有**139**國家宣告淨零碳排的目標。
- 淨零減碳目標的達成，有賴政府攜手各部門、各行業致力於各項減碳措施的落實。

■ 一場節能減碳的馬拉松賽道。

- 淨零碳排並非一蹴可幾，而是掌握重點排放源，循序漸進。
- 節能減碳、環境永續不是單一部門的工作，而是企業整體營運的一環。
- 創新科技持續研發中，結合技術顧問夥伴，布局短中長程之減碳路徑及方案。



感謝聆聽 意見交流

HungChungChen@itri.org.tw

03-5918504