



# 永續發展館

SUSTAINABILITY

2024 Taiwan Innotech Expo  
台灣創新技術博覽會

---

■ 成果專刊 ■

## 序言

「2024 台灣創新技術博覽會」(Taiwan Innotech Expo) 於 113 年 10 月 17~19 日假台北世界貿易中心展覽大樓 1 樓展出，並以「創新領航」、「未來科技」、「永續發展」三大主題展館聯合呈現，本年度「永續發展館」續由農業部統籌整合 4 部會轄下 7 機關 / 單位辦理，展現跨部會齊力推動智慧科技，帶動永續發展之創新科研成果。

本展原名「台北國際發明暨技術交易展」，2005 年首次展出，自 2018 轉型更名為「台灣創新技術博覽會」。展覽由農業部與經濟部等 11 個部會共同舉辦，迄今已邁入第 20 年，展示我國科技計畫研發成果與產業創新技術，推動技術交易與國際合作。本屆以「智慧科技島，AI 新技元」為策展主軸，展示台灣五大信賴產業及 AI 與半導體等優勢產業的升級成果。期以台灣研發能量及地理優勢，推動台灣成為國際研發交易樞紐平台，透過技術交流、商務洽談等方式，促進技術轉移、合作與交易，持續推動科技創新成果的商业化發展。

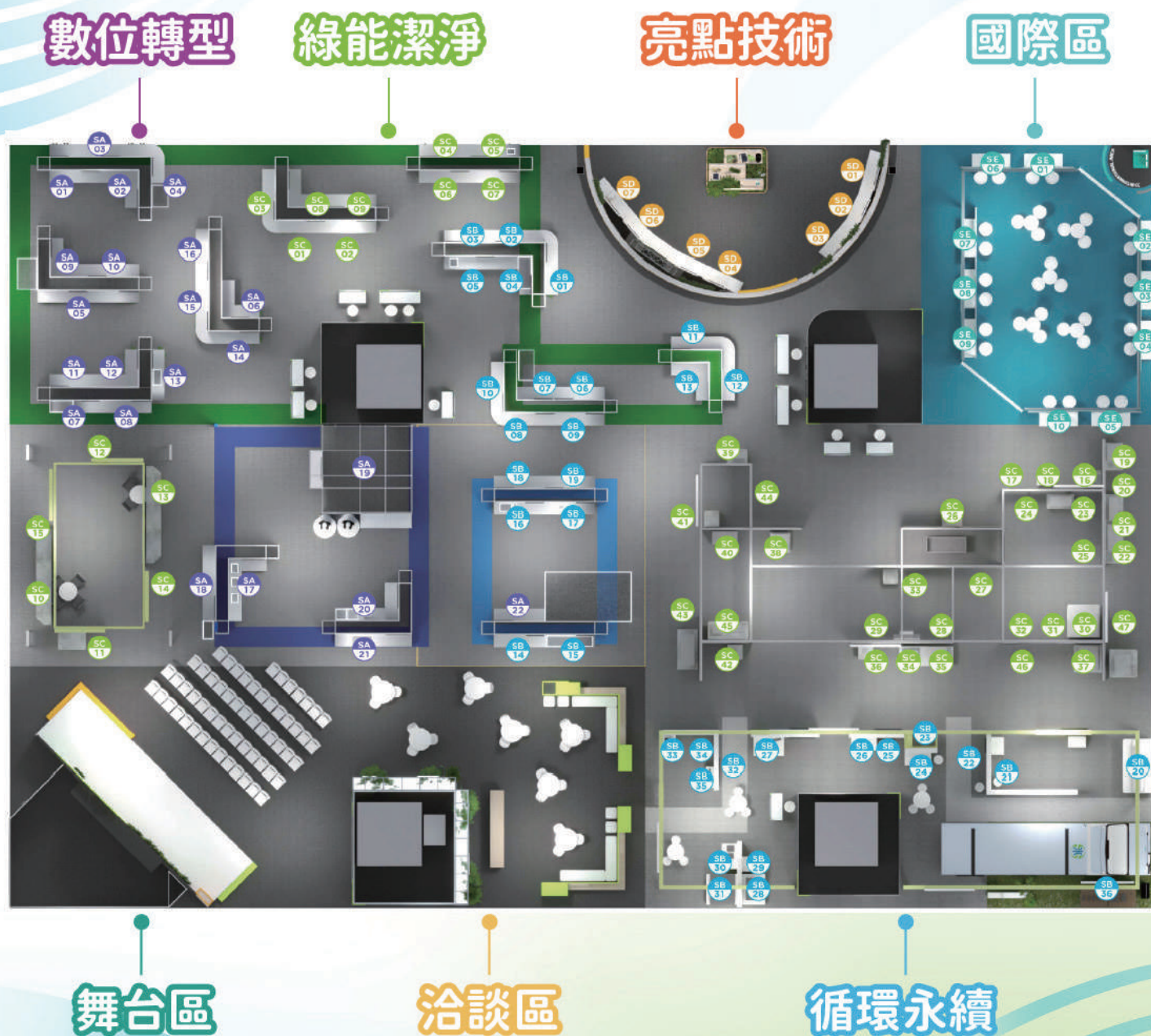
「台灣創新技術博覽會—永續發展館」整合農業部、環境部、勞動部、經濟部及國家原子能科技研究院之科研成果。本館響應大會策展主軸，以「智慧韌性 永續安心」為核心概念，聚焦「數位轉型」、「綠能潔淨」及「循環永續」三大趨勢主題，聯合發表 119 項創新研發技術。本館精選各單位亮點技術，展現創新技術在不同領域的突破與應用。農業部展示「鳳梨產銷智能管理及副產物加值應用」；環境部推出「最佳 AI× 機械手臂資收分選解決方案」；勞動部發表「舒適型呼吸防護具」；經濟部由能源署發表「聚合多元資源 VPP 技術驗證平臺」、產業發展署展出「氨氮電解氧化系統」、國營事業管理司展示「綠島真綠島」；國家原子能科技研究院則展示「人工智慧應用於電廠含裂紋組件之安全評估技術」。各部會戮力於科研創新，共同描繪智慧及永續創新新願景。

本屆大會以實體展會與線上雙軌展覽平臺，觸及更多國內外民衆獲得台灣最新科技技術；展期 3 日累計共吸引超過 5 萬人次入場參觀。永續發展館亦舉辦由各部會及國際展商參與之技術推廣、互動論壇及產品發表等共計 20 場次舞台活動及現場媒合商談會。農業部並特於 10 月 17 日辦理簽約授權儀式，優選所屬機關 15 項技術授權，彰顯該部農業科技成果，透過技術授權，以公私協力方式共同解決產業問題，加速台灣農業科技發展與普及運用。

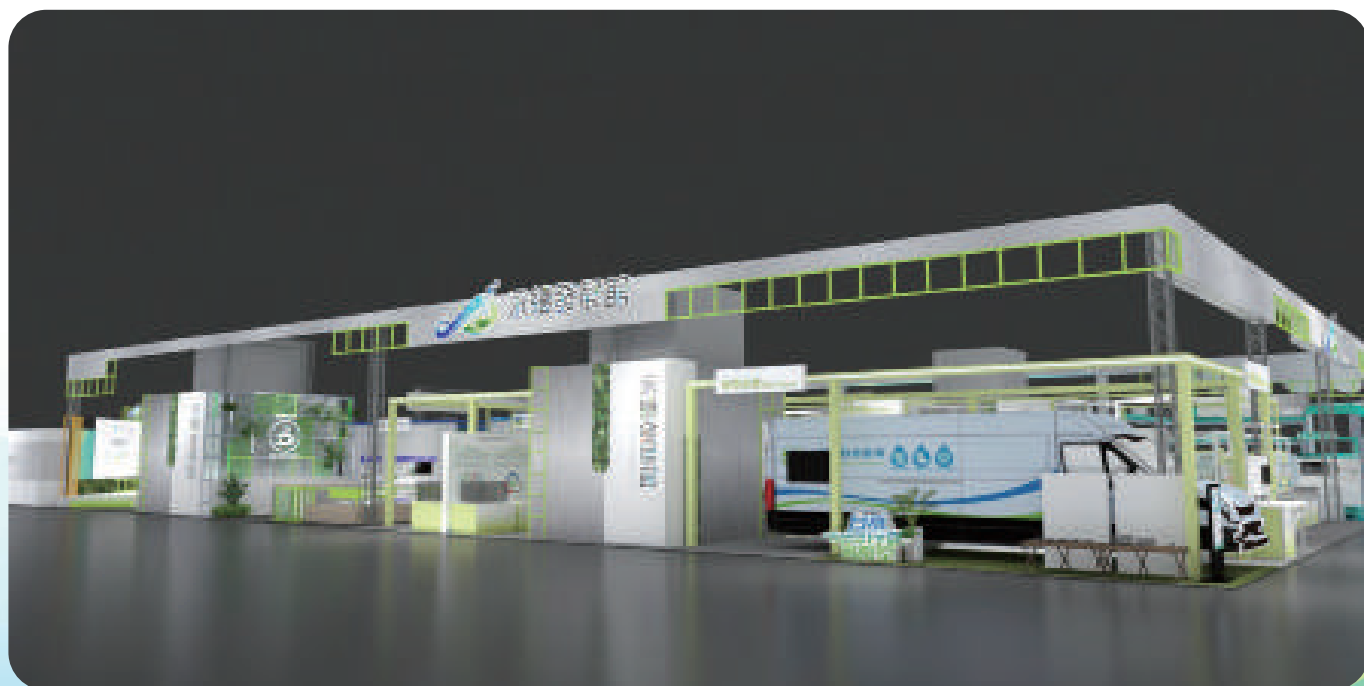
2050 淨零轉型是全世界的目標，也是台灣的目標。人類社會的經濟活動與發展模式已對氣候和生態系統帶來深刻衝擊，維護環境永續已成為刻不容緩的全球議題。台灣作為國際社會的一員，憑藉高科技產業的國際聲譽，亟需積極整合政府各部門資源，以智慧科技帶動科研創新永續發展，從而推動及實現環境永續，並透過「台灣創新技術博覽會」促進國際技術交流與合作，助益國內各項產業的可持續發展，實現「智慧韌性 永續安心」的願景目標。



## 展區平面規劃



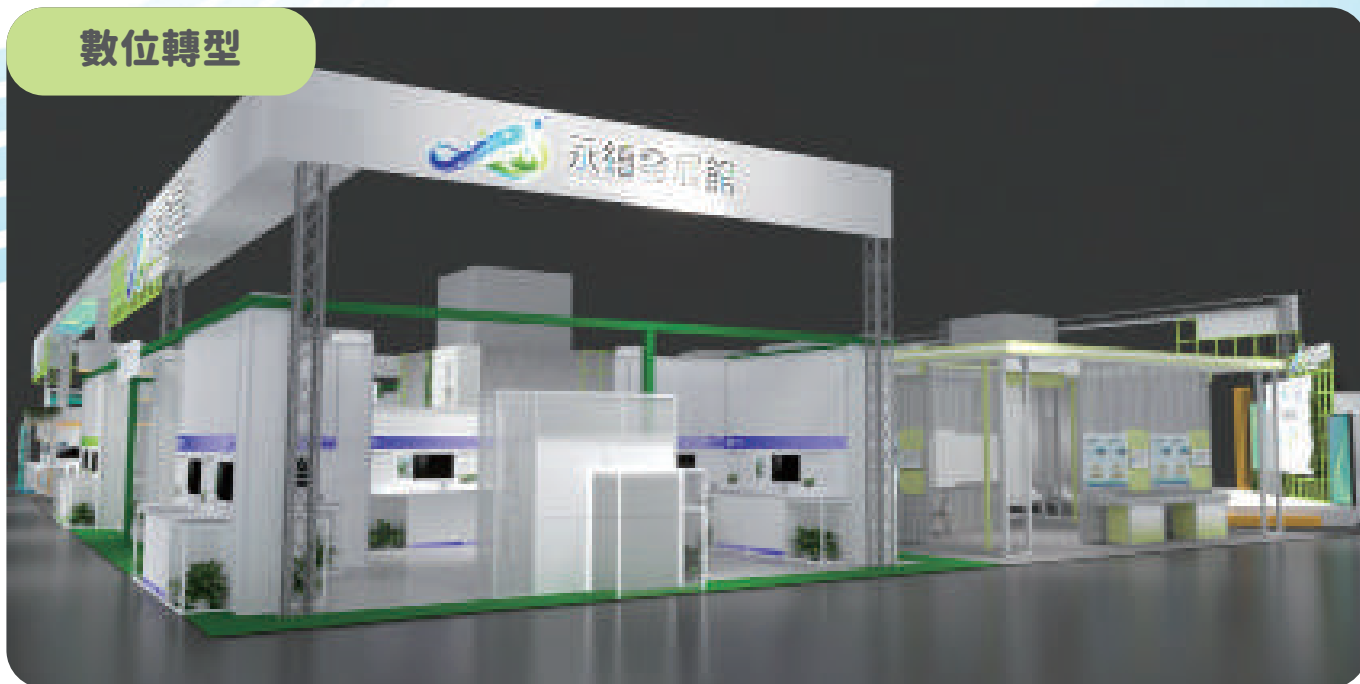






## 展區設計

### 數位轉型



### 循環永續



## 展區設計

### 綠能潔淨



### 亮點技術展示區



## 展區設計

### 國際區



### 舞台區



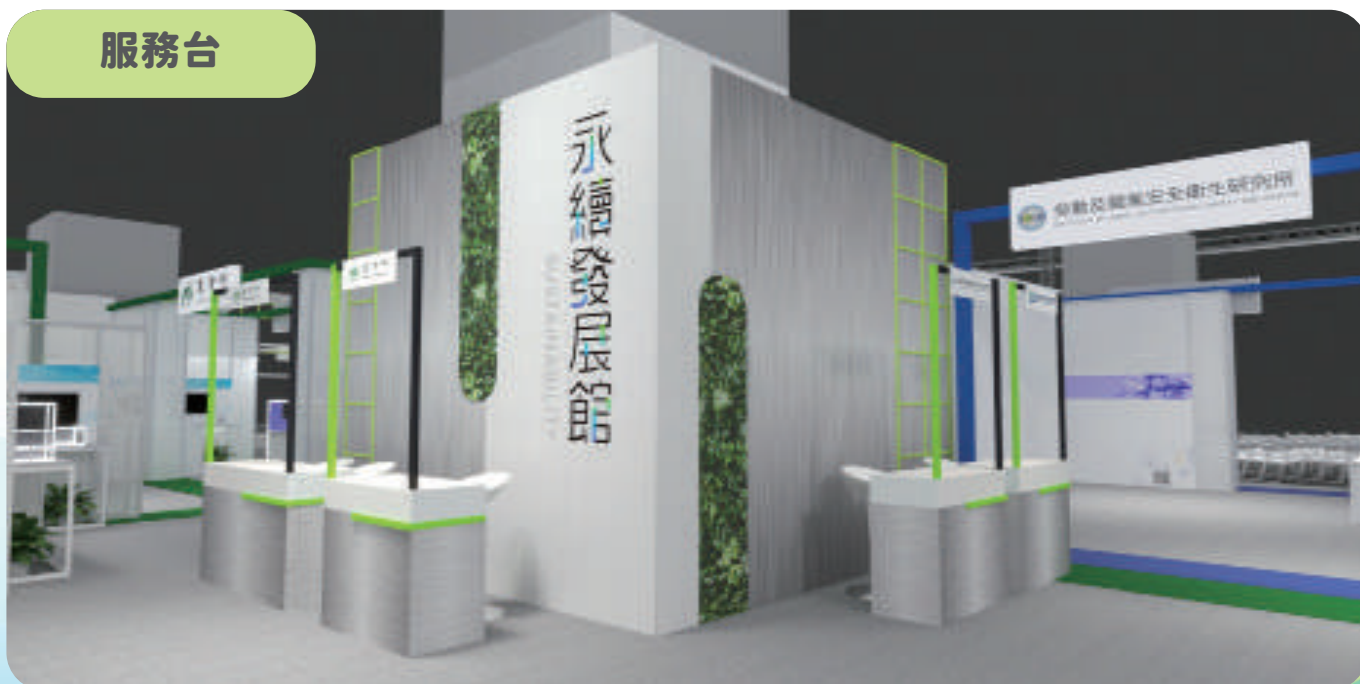


## 展區設計

### 洽談區



### 服務台



## 展區照片

### 數位轉型



### 數位轉型





## 展區照片

### 循環永續



### 循環永續





## 展區照片

### 綠能潔淨



### 綠能潔淨





## 展區照片

### 亮點技術



### 亮點技術





## 展區照片

### 國際區



### 國際區





## 展區照片

舞台區



洽談區







「2024 台灣創新技術博覽會 - 永續發展館」於 10 月 17 日上午舉行開幕典禮，由 7 部會代表共同啟動，並邀請 10 家國際廠商參展，展示多元創新技術。



永續發展館開幕活動圓滿舉行。



## 活動集錦



開展首日由行政院卓榮泰院長、經濟部郭智輝部長、國科會吳誠文主任委員以及農業部胡忠一次長共同巡場，參觀永續發展館亮點技術展示區及合影。



農業部農業科技司李紅曦司長為農業部亮點技術「鳳梨產銷智能管理及副產物加值應用」詳細解說技術及分享使用方式。



## 活動集錦



蕭美琴副總統於 10 月 18 日蒞臨參觀永續發展館。



農業部農業科技司陳瑞榮副司長解說永續發展館亮點技術區展示技術。





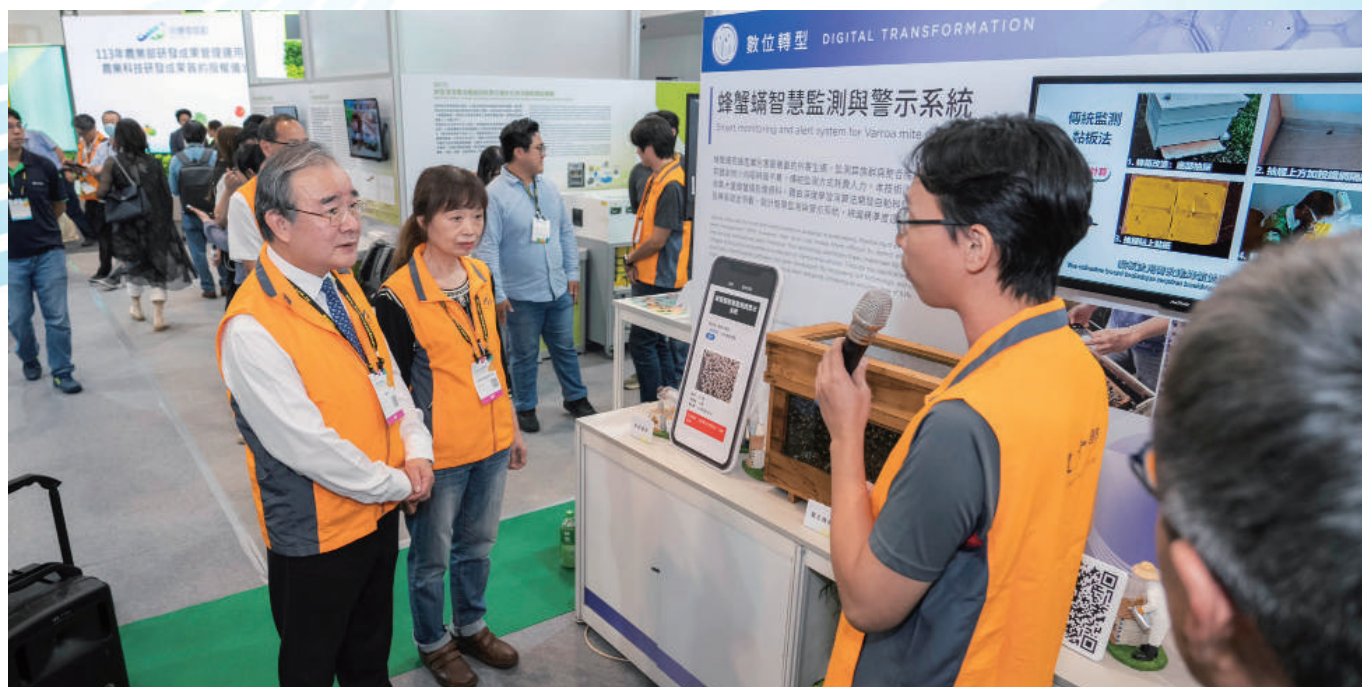
農業部舉行農業科技研發成果管理及運用獎頒獎活動，表揚優良管理人員及單位。



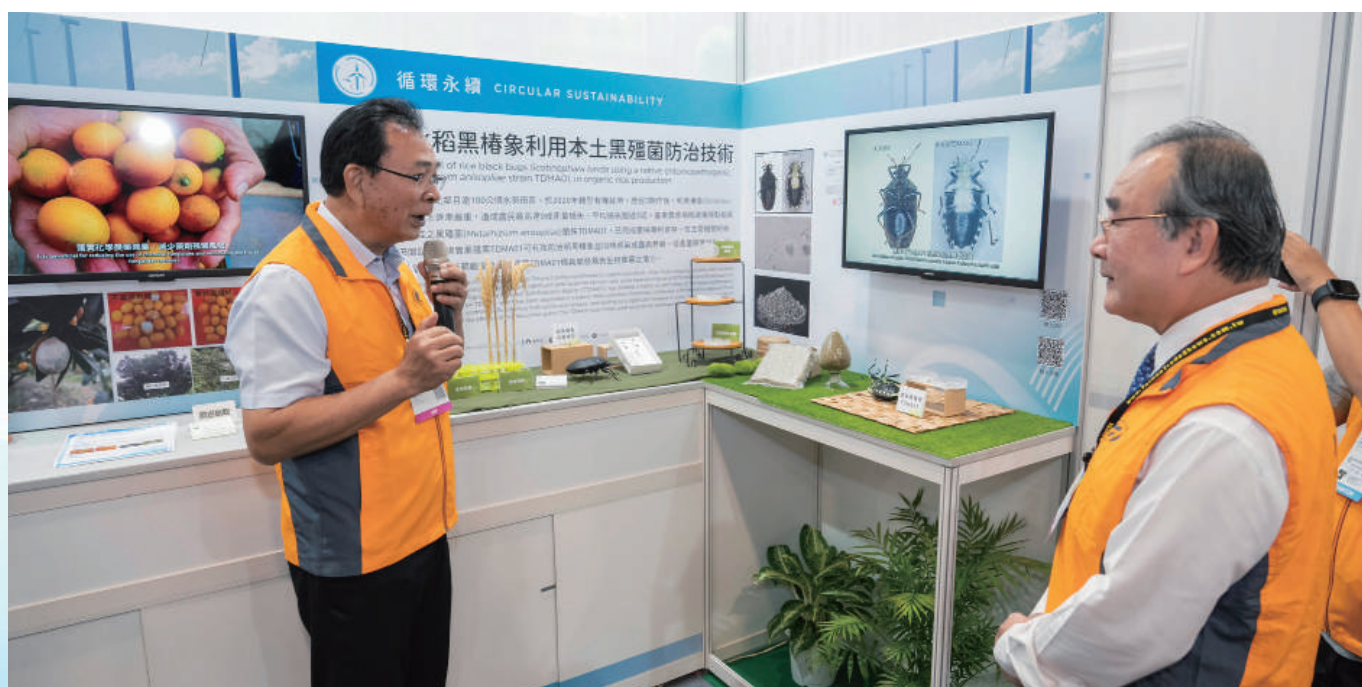
農業部舉行農業科技研發成果簽約授權儀式，總計優選 15 項技術授權簽約。



## 活動集錦



數位轉型區 - 農業部展出技術



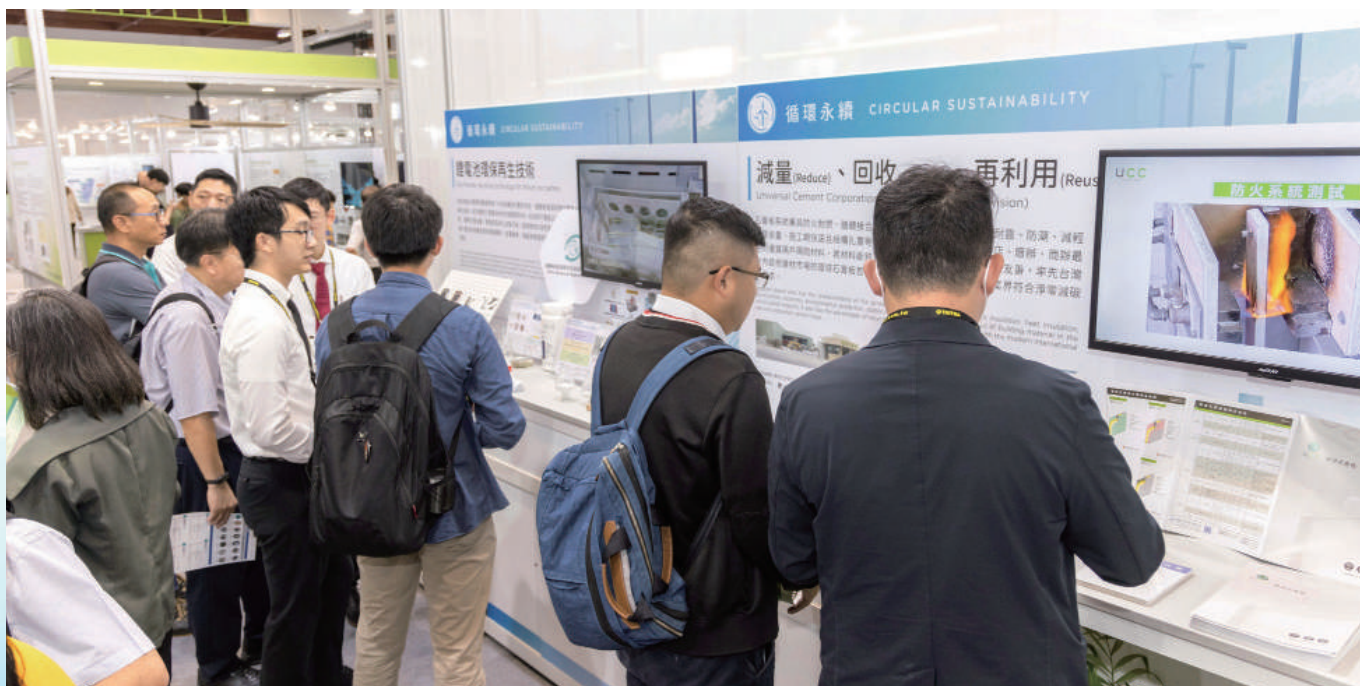
循環永續區 - 農業部展出技術



## 活動集錦



綠能潔淨區 - 農業部展出技術



循環永續 - 環境部展出技術



## 活動集錦



數位轉型 - 勞動部勞動及職業安全衛生研究所展出技術



綠能潔淨 - 能源署展出技術

# 目錄

## 亮點技術區

鳳梨產銷智能管理及副產物加值應用	26
聚合多元資源 VPP 技術驗證平臺	27
氨氮電解氧化系統	28
綠島真綠島	29
最佳 AI X 機械手臂資收分選解決方案	30
舒適型呼吸防護具	31
人工智慧應用於電廠含裂紋組件之安全評估技術	32

## 數位轉型區

水稻生產智能化灌溉程式模組	34
青花菜智能栽培管理模組	35
乳牛健康管理決策分析系統	36
引導式擠乳機器人系統	37
咖啡生豆 AI 智慧挑選機	38
草蛉智慧生產排程與配送最佳化系統	39
天敵昆蟲包裝與釋放技	40
雞隻聲紋預警系統	41
智慧水產養殖投料機	42
自動化可攜式水中病原菌檢測系統	43
結合影像數據分析與微碳酸脈波蔬果自動化清洗設備	44
應用商用微氣泡清洗技術建構鳳梨釋迦衛生安全製程	45
藥物殘留檢測自動化演算輔助判讀雲端服務技術	46
臺灣茶分類分級系統 (TAGs) 數位平台	47
蜂蟹蟎智慧監測與警示系統	48
褐飛蝨警示技術	49
葉稻熱病警示技術	50
青蔥甜菜夜蛾預警及因應防治技術	51
產業用智慧安全帽	52
智慧化影像辨識起重機吊掛安全管制監視系統	53
化學品高手 - 多國語言互動體感平台	54
多功能冰感製冷背心	55
營建工程業職場智慧偵測模組	56
AI 智能回收設備	57



# 目錄

## 循環永續區

利用複合木黴菌進行毛豆根腐病及田間生物防治	59
奈米精油乳液應用於炭疽病之抑制效果	60
生物農藥用液化澱粉芽孢桿菌 YCMA1 之量產與應用技術	61
防治柑橘綠黴病之植保資材製劑配方與應用技術	62
有機水稻黑椿象利用本土黑殭菌防治技術	63
友善農耕病蟲害防治轉盤 2.0 版	64
用於網室之高緻密度防蟲門結構	65
新式番石榴冷凍鮮果冰品製程技術	66
蔭鳳梨醬生產技術	67
易食調理湯包套組製造技術	68
文旦全果加工利用技術	69
咖啡生豆結合柑橘類水果發酵技術	70
青蕉粉製程技術改善與製成青蕉粉膜	71
以廢轉能概念生產資源化產品	72
新光無限衣計畫	73
玻璃砂資源循環回收製備輕質綠色機能化材料與應用技術	74
鋰電池黑粉純化精鍊技術	75
減量 (Reduce)、回收 (Recycle)、再利用 (Reuse)	76
鋰電池環保再生技術	77
智慧家庭創新應用	78
綠島真綠島	80
金門大學校園智慧光電儲能應用案例	82
沙崙智慧綠能循環住宅園區	83
藻菌共生處理廢水與固碳技術之循環應用	84
製糖全循環・邁向碳中和	85
養豬沼氣發電	86
從岩心看地熱	87
氫能計量研究	88
海運生質燃料油	89
脂肪酸酯試量產及應用開發	90
碳盤查第三方查驗服務	91
碳中和路徑	92
低碳高爐	93
鋼化聯產	94
增用廢鋼	95
台水水質行動檢驗車	96
資源循環技術工具整合應用	97
生質料源高值化再利用	98
電子級硫酸循環再生	99
海洋與農業廢塑膠循環再利用	100

# 目錄

## 綠能潔淨區

批次處理多線作業式香菇切柄技術	102
鼓風驅動構造之設計改良	103
太陽能四行式紙穴盤移植機	104
原生植物風格節水植生牆模組設置技術	105
木黴菌 TCT101 菌種製作與農畜剩餘物質再利用技術	106
利用 X 光螢光分析法檢測有機質肥料樣品調製技術	107
作物耐熱性微生物肥料製劑配方及製作技術	108
開發創新降低蔬菜重金屬吸收及增產的微生物肥料製劑	109
微生物肥料用之暹羅芽孢桿菌 <i>Bacillus siamensis</i> CB36 及簡易發酵配方與技術	110
自供電之電致變色玻璃產品技術	111
節能綠色吸附材料蓄熱關鍵元件及揮發性有機物處理設備系統整合	112
創新高功率密度電池組裝技術與可擴充式液流儲能模組機櫃	113
火力電廠熱功性能評估技術	114
核電廠除役廢棄物盤點模式與拆除工程規劃	115
電力變壓器油中溶解氣體分析診斷管理平台	116
鈣基碳捕捉 - 純氧煅燒技術	117
二氧化碳再利用碳酸化技術	118
快速裂解產油技術	119
觸媒除焦技術	120
乾式厭氧發酵技術	121
微藻固碳及利用技術	122
地熱能源 - 臺灣地熱發電推動策略與作法	123
地熱能源 - 臺灣地熱發電案場推動現況	124
風力發電 - 我國離岸風力發電推動政策	125
海洋能源波浪發電技術	127
海纜全時全線安全監測	128
太陽光電推動政策及目標	129
穿隧氧化層鈍化接觸 (TOPCon) 太陽光電疊焊模組	131
雙面鈍化接觸太陽電池 (biPC)	132
太陽光電結合儲能應用系統介紹	133
智慧綠能公車亭	134
可撓光電模組結合於隔音牆之應用	135
半穿透鈣鈦礦太陽電池	136
氫能分散式發電系統	137
沙崙氫應用示範驗證平台	138
陰離子交換膜高壓電解槽	139
鈉液流電池儲能應用情境暨關鍵組件 - 碳氫之改質技術	140
機電模組技術開發 - 耐高靜壓風扇	141
熱傳流力模組技術開發 - 鋁製微流道熱交換器模組	142
冷暖循環機組關鍵技術與應用商品開發	143
創新低碳節能吊扇	144
高密度氮化鎵 PD 電源	145
熱泵結合低耗能吸附除濕元件乾燥系統	146
微型能管應用技術及非接觸式電力感測器	147
低碳冷媒磁浮離心式壓縮機 / 冰水機	148
節能標章、分級標示政策宣導推廣	149
敏捷部署之需量反應能源管理系統 (AADREMS)	152







# 亮點區

## HIGHLIGHT TECHNOLOGIES

# 鳳梨產銷智能管理及副產物加值應用

## Intelligent management of pineapple production and marketing, and value-added applications of by-products

農業部研發的創新技術讓鳳梨產銷更加智能化。在生長階段，透過數位系統結合環境感測器，幫助農民智能監控田間天氣數據和現場狀況，確保鳳梨健康生長。在採收和出口階段，機械輔助採收搭配冷鏈技術讓鳳梨在運輸過程中保持新鮮，延長櫥架壽命。此外採後剩餘鳳梨植株以機械採收將葉片纖維提取製作為紡織材料，以及將副產物轉化為高營養價值的動物飼料，實現資源的永續利用。這些創新技術全面提升了臺灣鳳梨的產銷效能和國際競爭力。

Innovative technologies developed by the Ministry of Agriculture are revolutionizing pineapple production and marketing in Taiwan. During the growth phase, a digital system integrated with environmental sensors empowers farmers to intelligently monitor field weather data and real-time conditions, ensuring optimal growth for the pineapples. At harvest and export, mechanically assisted harvesting with cold chain technology maintains the freshness of the pineapples during transport, extending their shelf life. In addition, the remaining pineapple plants after harvest are harvested mechanically to extract the leaf fibers and make textile materials and the transformation of by-products into high-nutritional-value animal feed contribute to sustainable resource utilization. These advancements collectively enhance the efficiency of Taiwan's pineapple production and sales, bolstering its competitiveness in the global market.

### 外銷鳳梨產銷管理資訊系統



線上DM



線上洽商

輔導機構 | 農業部農糧署

張哲銘 | 049-2332380#1115 | cmchang@mail.afa.gov.tw

研發機構 | 農業部農業試驗所

官青杉 | 05-2753133 | kuansan@tari.gov.tw

研發機構 | 農業部畜產試驗所

謝怡慧 | 06-5911211#2601 | elaineh@mail.tlri.gov.tw

研發機構 | 農業部高雄區農業改良場

潘光月 | 08-7746787 | pan@mail.kdais.gov.tw

研發機構 | 農業部高雄區農業改良場

陳思如 | 08-7746743 | suju@mail.kdais.gov.tw

研發機構 | 綠冠農業有限公司

巴錦琳 | 0920-085175 | green1\_anana@yahoo.com.tw





# 聚合多元資源VPP技術驗證平臺

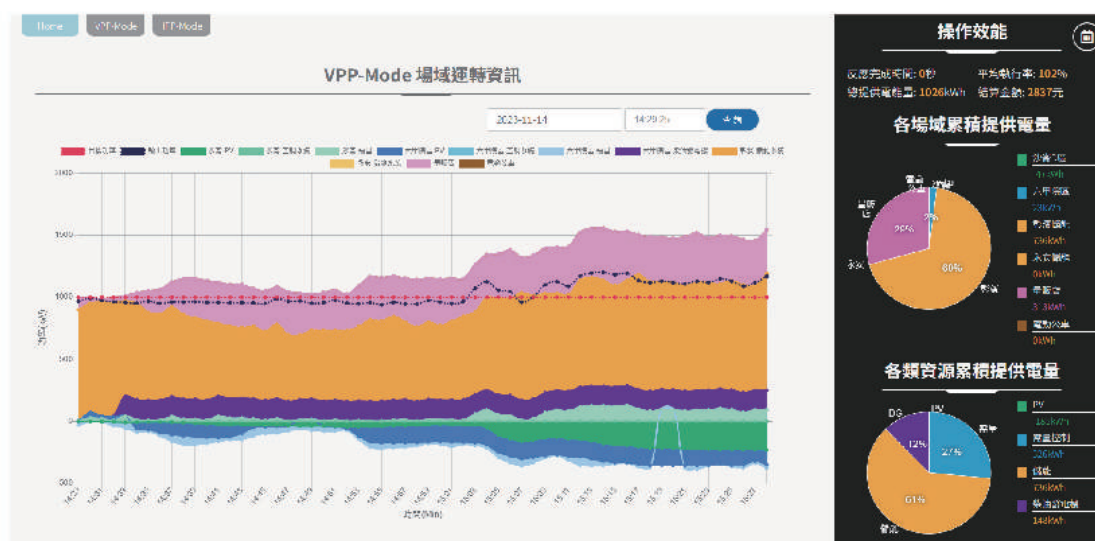
## VPP Technology Verification Platform

因應多元分散式電源發展趨勢，打造一聚合多元資源虛擬電廠(Virtual Power Plant, VPP)技術驗證平臺，利用資通訊技術，將分散於各處的可調度資源進行整合及能源調配，以因應間歇發電與低系統慣量，提升電網供電穩定性；適用範疇包含再生能源、小型發電機、負載、儲能等，其功能類似一座可雙向調度的發電廠，相關技術已導入至工研院六甲院區、沙崙D區、永安/彰濱儲能示範場域、連鎖賣場以及電動公車充電站進行技術示範。技術特點摘要如下：

1. 建立U-Box分散式資源整合設備，可快速、安全、整合分散式資源。
2. 建立VPP決策管理平台，透過AI演算法開發資源預測、排程與控制技術，實現用戶端能源管理與參與電網服務之應用。

In response to the evolving trend of diverse distributed energy resources, a Virtual Power Plant (VPP) technology verification platform has been established. Leveraging ICT, this platform integrates and manages dispatchable resources dispersed across different locations. It addresses challenges such as intermittent power generation and low system inertia, thereby enhancing grid stability. Applications include renewable energy sources, small-scale generators, loads, and energy storage. Functionally similar to a bi-directionally controllable power plant, the technology has been deployed at various sites including ITRI Southern Branch, Shalun District D, Yong'an / Changbin Energy Storage Demonstrations, Retail chain, and electric bus charging stations for technology demonstrations. Key technological features include:

1. Development of U-Box decentralized resource integration devices for efficient and secure integration of distributed resources.
2. Establishment of a VPP decision management platform using AI algorithms for resource forecasting, scheduling, and control, enabling applications in user-side energy management and participation in grid services.







### 氨氮電解氧化系統

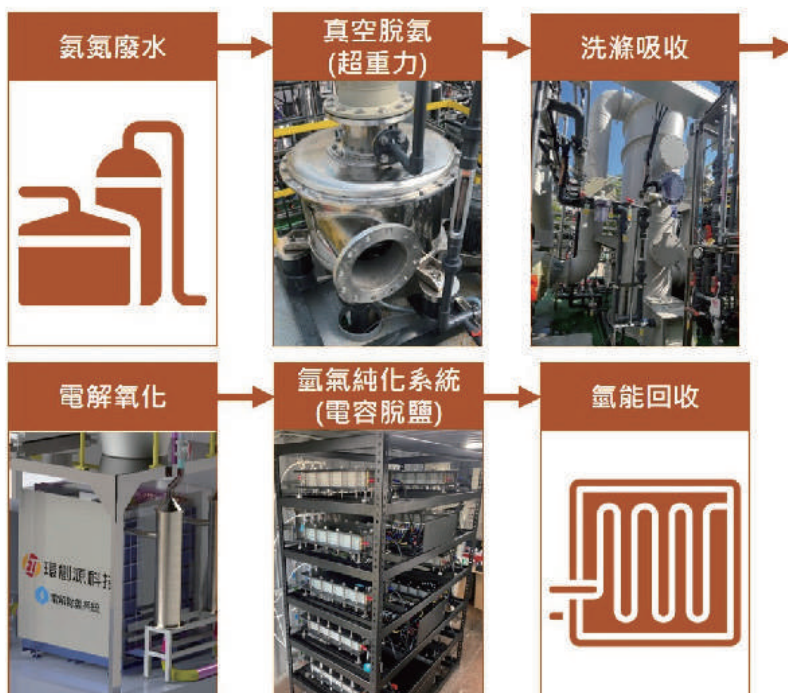
#### Electrochemical Oxidation System for $\text{NH}_3/\text{NH}_4$ + wastewater treatment

利用直流電對水中氯離子作用，形成氯氣，再與廢水中的氨氮進行反應，即可將氨氮廢水分解成對環境無害的氮氣(陽極)，並透過模組的優化與設計，使陰極產生的氫氣，達到具有回收效益的水準，從而實現可用於發電的綠色氫氣，實踐循環經濟。

本系統適用於中高濃度的氨氮廢水，故適用產業廣，如：面板業、半導體產業等，且對於氨氮廢水的處理極具經濟效益，每公斤氨的處理只需要花費64.8元(電費以工業用電1度3元計算)。

Using direct current to act on chlorine ions in the water to form chlorine gas, which then reacts with the ammonia nitrogen in the wastewater. The ammonia nitrogen wastewater, therefore, can be decomposed into environmentally harmless nitrogen (anode). Meanwhile, through optimizing the design of the module, the hydrogen in the cathode can reach a recycle level, realizing green hydrogen that can be used for power generation. To put circular economy in practice.

This system is suitable for treating ammonia nitrogen wastewater of medium to high concentration and is applicable across various industries, such as the display panel industry and the semiconductor industry. The treatment process is highly cost-effective, with the treatment of one kilogram of ammonia costing only 64.8 NTD (calculated based on an industrial electricity rate of 3 NTD per kWh).



線上洽商





### 綠島真綠島

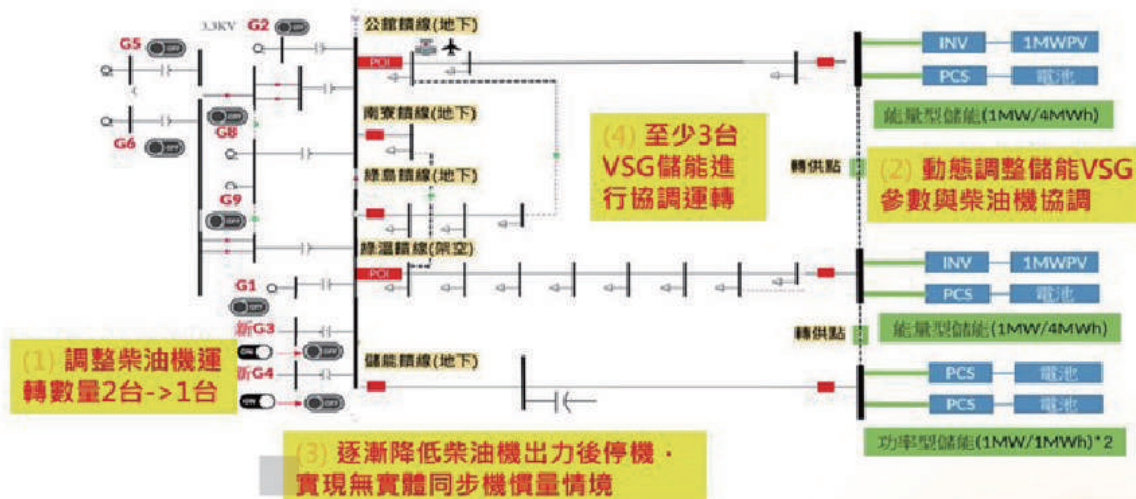
#### Green Island, Truly Green

台電公司預計於綠島開發2MW之太陽光電發電系統與4MW/10MWh之儲能系統，以取代綠島電廠傳統柴油發電機，甚至於冬季低載日進行無碳運轉。為達成此運轉情境，包含完整的運轉策略規劃、新穎控制技術的儲能系統與健全的微電網控制器，均為必要條件。

本次展示未來無碳運轉情境下，微電網運轉策略與相關設備協調運作狀況與後續所需之系統整合測試，使綠島系統達到淨零碳排、循環永續與穩定供電之效益，後續擬將相關技術擴及至臺灣本島，以減少再生能源對電力系統之衝擊。

Taiwan Power Company plans to develop a 2 MW solar photovoltaic power generation system and a 4 MW/10 MWh energy storage system on Green Island to replace the traditional diesel generators at the Green Island power plant, aiming for carbon-free operation even during low-load days in winter. To achieve this operational scenario, comprehensive operation strategy planning, innovative control technologies for the energy storage system, and a fully functional microgrid controller are essential.

This demonstration showcases the future carbon-free operational scenario, including coordinated operations of microgrids and related equipment, and the subsequent system integration test required for the Green Island system to achieve a target of net-zero emissions, circular sustainability, and stable power supply. In the future, it is expected to expand related technologies to Taiwan to mitigate the impact of renewable energy on the power system.



線上洽商

#### 綠島微電網無碳運轉情境





# 亮點區

## HIGHLIGHT TECHNOLOGIES

# 最佳AI × 機械手臂資收分選解決方案

## Best AI × Robotic Resource Recycling Sorting Solution

### 1. 資源回收物動態影像AI辨識

可即時辨識輸送機上的各類資收物，可針對紙、塑膠、金屬罐等材質細分，並且可針對顏色、用途及特定品牌辨識。

### 2. 機械手臂操作

以工業型六軸機械手臂，使用真空方式吸取物件，並噴射到指定位置；使用空間小、架設快速，可以快速取代人站立位置。

### 3. iDART數據分析系統

AI辨識後的各類資源回收物，以數據化呈現種類及數量；提供各種操作平台的顯示(電腦、手機、平板)，可不限時間、地域了解最新的產線物料狀態。

### 1. AI recognition of dynamic images of resource recycling materials

It can instantly identify various types of materials on the conveyor, and can subdivide materials such as paper, plastics, metal cans, etc., and can identify colors, uses and specific brands.

### 2. Robos operation

An industrial six-axis robotic arm uses a vacuum method to suck objects and spray them to a designated location. It has a small space to use and is quick to set up. It can quickly replace a person's standing position.

### 3. iDART data analysis system

After AI identification, the types and quantities of various resource recycling materials are presented digitally; displays on various operating platforms (computers, mobile phones, tablets) are provided to understand the latest production line material status regardless of time and region.



線上洽商





# 舒適型呼吸防護具

## Comfortable Respirator

透過PAPR之開發及應用，可提供勞工更好的呼吸防護及舒適配戴環境，透過開發輕巧、低價位的直結式BR-PAPR，可提供高風險勞工之更好的保護，降低配戴口罩高溫高濕及呼吸不順之困擾。

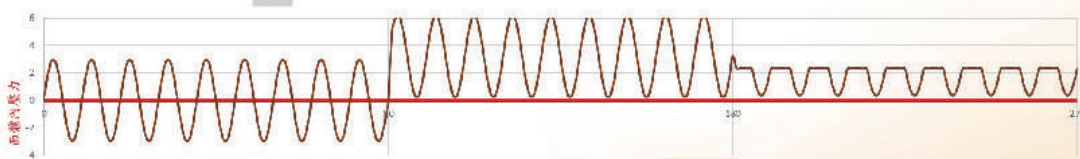
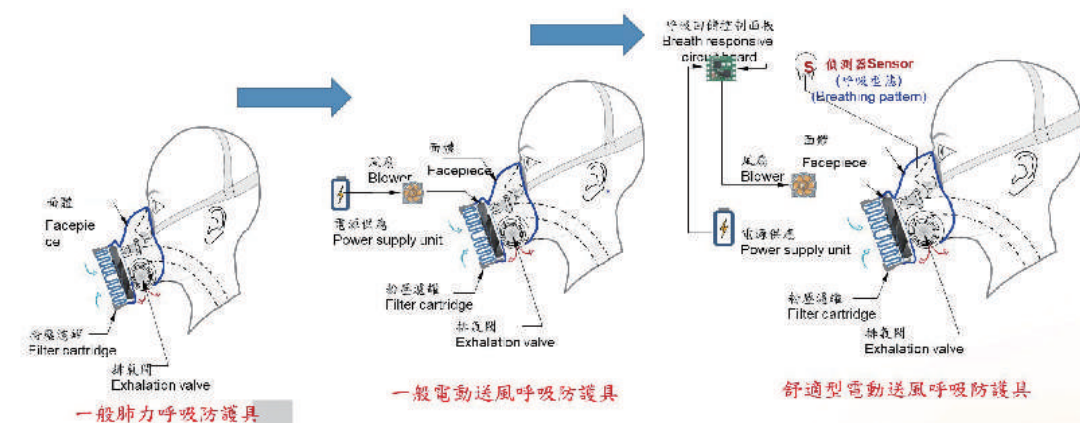
配戴一般呼吸防護具時，為吸入空氣經過有效濾材之乾淨空氣，佩戴者必須比平常更用力地呼吸以克服濾材的空氣阻抗，經常會有呼吸困難及悶熱問題，常因不舒服而未正常配戴，而降低防護效果。若能提供電動送風機輔助，協助將空氣過濾後，再以正壓的方式提供佩戴者呼吸，因此可降低呼吸阻抗，也可降低呼吸之溫濕度，稱為淨氣式電動送風呼吸防護具(powerd air purifying respirators, PAPR)。PAPR可提供正壓呼吸環境，降低不正確配戴而造成洩漏之風險，增加防護效果(防護系數增加)，而且可改善配戴呼吸防護具不舒適困擾。

為確保實際使用時能夠維持正壓的狀態，一般PAPR必須不斷連續提供大量空氣，造成過度設備笨重，若能隨呼吸所需提供適量空氣，將可降低設備負荷，因此有呼吸回饋式(Breath Response PAPR, BR-PAPR)設計，最終要達到「供氣比吸氣多一點」的理想，須提供有適當性能之元件且相互協調搭配，透過適當元件監測呼吸型態而進行控制。所開發輕巧、低價位的直結式BR-PAPR，可提供高風險勞工之更好的保護，降低配戴口罩高溫高濕及呼吸不順之困擾。

Breath-responsive powered air-purifying respirators (BR-PAPR) have been developed to offer workers better respiratory protection and a more comfortable wearing experience. The BR-PAPR aims to mitigate the issues of high temperature, high humidity, and breathing difficulties commonly associated with wearing traditional masks.

When using standard respiratory protective equipment, users must exert extra effort to breathe through the filter material, leading to breathing difficulties and discomfort. This often results in improper usage, thereby reducing the effectiveness of the protection. Powered air purifying respirators (PAPR) can alleviate these problems by using an electric blower to filter the air and provide positive pressure to the wearer, reducing respiratory impedance and lowering the temperature and humidity of inhaled air. PAPRs offer a positive pressure breathing environment, minimize the risk of leakage due to improper wearing, enhance the protective effect (increased protection coefficient), and improve user comfort.

To maintain positive pressure during use, traditional PAPRs must continuously supply a large volume of air, making the equipment bulky. The BR-PAPR addresses this by providing the appropriate amount of air as needed for breathing, thereby reducing equipment load. The BR-PAPR design aims to "supply slightly more air than is inhaled," requiring components with suitable performance and coordinated operation. This is achieved by monitoring and controlling breathing patterns through appropriate sensors.



線上洽商



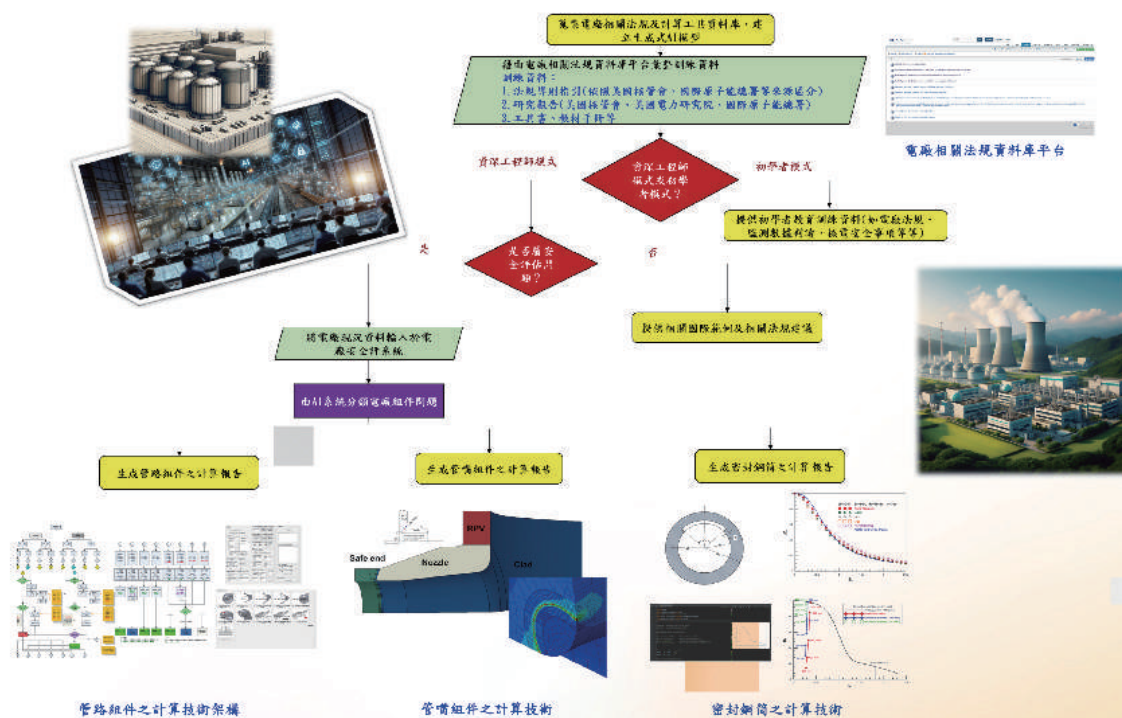


# 人工智慧應用於電廠含裂紋組件之安全評估技術

## Application of Artificial Intelligence on Safety Assessment of Cracked Components in Power Plants

為提升電廠含裂紋組件的安全評估技術，並深入評估管路、管嘴及密封鋼筒等關鍵組件，確保其結構完整性和運轉可靠性，本技術融合人工智慧(Artificial Intelligence, AI)，藉由AI系統，蒐集並分析大量數據，包括電廠相關法規和評估工具資料庫，以建立一個完善的知識平台，提供教育訓練資源，協助電廠人員掌握最新的安全議題。此外，該系統並可計算電廠相關組件結構完整性分析，提供詳細的法規評估報告，降低電廠設備及人力成本，完成電廠安全維護等相關需求。

This technology, leveraging Artificial Intelligence (AI), significantly improves the safety evaluation of power plants, focusing on components with cracks. It thoroughly assesses vital parts like pipelines, nozzles, and canisters to ensure their structural integrity and reliability. Utilizing AI, it collects and analyzes extensive data, including power plant regulations and tool databases, creating a robust knowledge platform. Additionally, it offers training resources for staff to stay updated on safety issues and provides detailed assessments and reports for efficient, low-cost safety maintenance.



線上洽商







## 水稻生產智能化灌溉程式模組

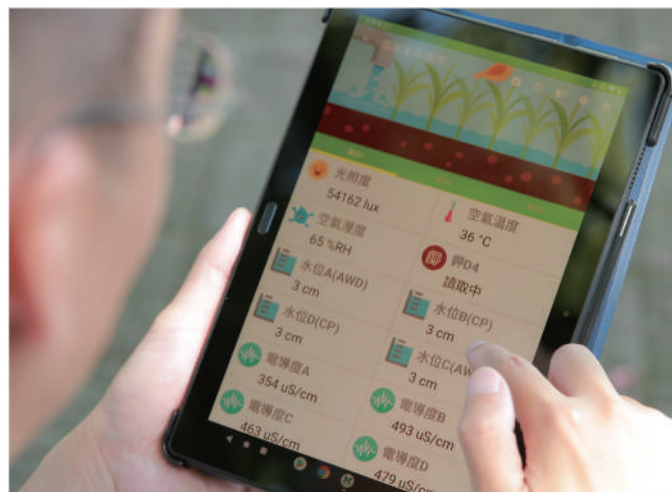
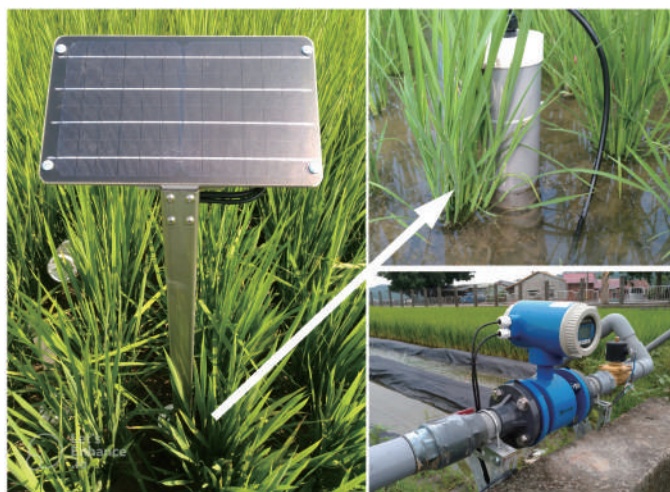
Smart irrigation module for rice cultivation

### 技術說明

本技術運用歷年積溫與栽培管理建構水稻生育階段預估模式，納入天氣參數滾動預測關鍵生育期，並依專家經驗配置各生育期灌溉提醒，藉由智能化運算結果，提供輔助或一貫化田間灌溉決策模組程式，並可連結田間即時水位及水門操控，進行適切之水稻生產過程的灌溉操作。本技術預期取代制式灌溉作業曆，延伸智能化生產資訊服務；程式模組可直接搭配現有資訊平台進行功能擴充，快速整合及降低新建平台成本，具商業化潛力。

### 市場開發潛力

水稻本田每期全灌水期大約35-60天；灌溉期平均45天，每公頃每天處理巡水及灌溉勞務以1小時計，基本時薪183元，工資為 $183 \times 45 \text{天} = 8,235 \text{元}$ 。本技術可節省實際到田間進行水位確認以及灌溉勞務時間約一半以上，換算每公頃每期工資節省 $= 8,235 / 2 = 4,118$ ，單一稻米產銷專區一期節省 $4,118 \text{元} \times 100 \text{公頃} = 411,800 \text{元}$ ，支付服務費用200,000元，一年兩期實際節省 $211,800 \times 2 = 423,600$ ，平均每公頃節省2,118元。



### 適用產業

資訊業者、電子設備製造業者、資訊軟體開發業者、系統服務業者

研發機構 | 農業部農業試驗所

吳東鴻

04-23317106

dhwu@tari.gov.tw





## 青花菜智能栽培管理模組

Intelligent broccoli cultivation management module

### 技術說明

本技術為解決青花菜產業產期集中、生產受環境影響大及生產機工成本高等問題，以結合作物生理、環境參數及品規資料管理，輔以AIoT及UAV光譜植生指數分析等技術，建立青花菜智能栽培管理模組。目前利用本智能栽培管理模組在青花菜開花及採收期預測上分別僅有0和±4天的差異，產量預測準確度則可達94%。

### 市場開發潛力

隨著青花菜作物動態預測模型的優化，與悠由數據應用股份有限公司針對建構青花菜AI作物生產預測模型及系統驗證應用一案簽訂合作備忘錄並完成「青花菜智能栽培管理模組」非專屬技術授權案，整合開發數據管理協作SaaS平台已與2個青花菜契作商展開合作。透過YOLOv7深度學習架構，建立青花菜花球辨識、花球成熟度辨識兩模型基礎；優化採收車台，整合田間行走、影像辨識、花球定位採收、卸載運輸等流程，結合前研究成果選擇最適採收期，可進行一次性採收作業或分級採收作業。



### 適用產業

青花菜契作生產業者

研發機構 | 農業部臺中區農業改良場

林煜恒 | 04-8531970 | linyh@tcdares.gov.tw





# 乳牛健康管理決策分析系統

Dairy cow health management decision analysis system

## 技術說明

「乳牛健康管理決策分析系統」為整合乳牛疾病熱影像檢測辨識、乳牛健康及性能表現關鍵指標、溫濕度自動監控等之系統平台，提供牛群之乳量、乳質、繁殖、疾病等數據之分析服務。例如，1.智慧行動管理，即時手機顯示預警牛號、乳質及乳量表現分析。2.乳房炎及發燒之判識及預警。3.依熱緊迫程度自動啟動牛舍降溫系統。

## 市場開發潛力

乳牛產業之市場開發潛能，可將「乳牛健康管理決策分析系統」導入全國酪農之乳牛場進行智慧化資訊決策服務及獸醫診療服務而獲利。預估加入此資訊服務平台之酪農戶收取基本資訊服務（乳牛群疾病預警等資訊）每年 36,000 元，另結合獸醫之醫療服務每次基本出診服務 3,000 元，預估產品上市第一一年有 20 戶乳牛場加入，約營收  $20 \times 36,000 = 720,000$  元，另此 20 契約戶一年預估增加獸醫服務 72 場次以上， $72 \times 3,000 \times 20 = 4,320,000$  元，業者每年營收粗估 5,040,000 元以上。



## 適用產業

乳牛產業

研發機構 | 農業部畜產試驗所

李國華

037-911693#220

khlee@mail.tlri.gov.tw





## 引導式擠乳機器人系統

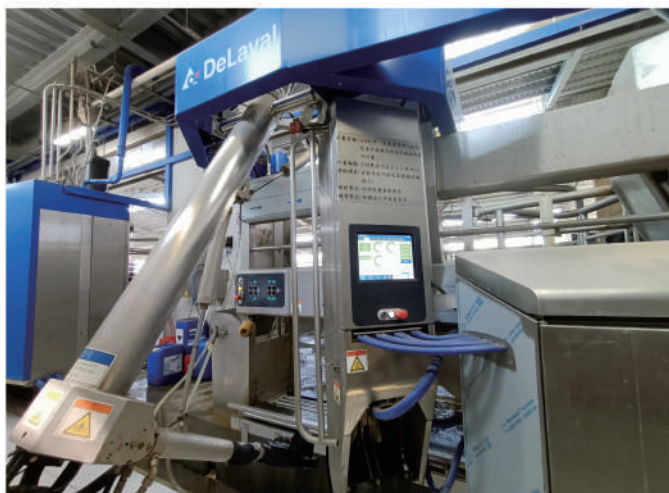
Total bacterial count management in milk from guided flow robotic milking systems

### 技術說明

授權廠商所操作之引導式擠乳機器人擠乳時，藉由收集並分析擠乳牛隻乳中導電度、血乳、擠乳間隔時間等參數，搭配監測設備及周圍環境生菌數，以評估對生乳生菌數之影響，作為生乳總生菌數控制策略之依據。

### 市場開發潛力

業者獲得本技術後，可針對安裝引導式機器人擠乳之酪農戶，提供生乳總生菌數控制策略服務，評估項目包含自動擠乳機器人場地安裝及配管規劃、自動擠乳機使用設定與清潔參數。依據目前我國113年第1季具有引導式擠乳機器人系統酪農戶為4戶，每戶平均使用3台機器人擠乳系統，預估市場規模年增長率50%。業者取得本技術後，於擠乳機器人安裝、保固期間及後續每年維護保養時，收取專業服務費用，使用本技術則可於(1)設備安裝初期，初始化參數調整諮詢，(2)年度保養時，監控機器人擠乳系統穩定性與功能最佳化調整諮詢，提供專業、科學性設備調控參數，強化業者服務品質。



### 適用產業

畜牧業、畜牧設備

研發機構 | 農業部畜產試驗所

葉亦馨

037-911693#257

yihsin@tlri.gov.tw

涂柏安

037-911693#240

tpa@mail.tlri.gov.tw



## 咖啡生豆AI智慧挑選機

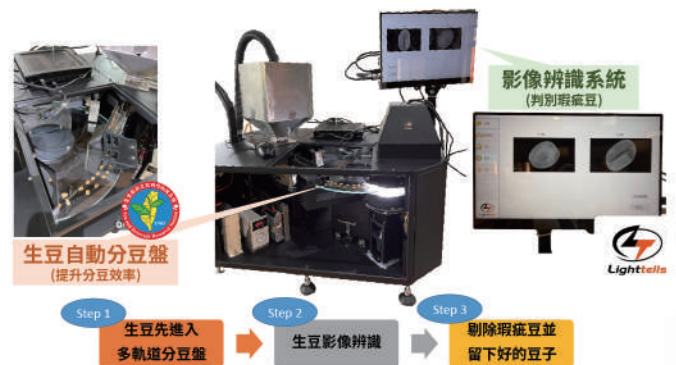
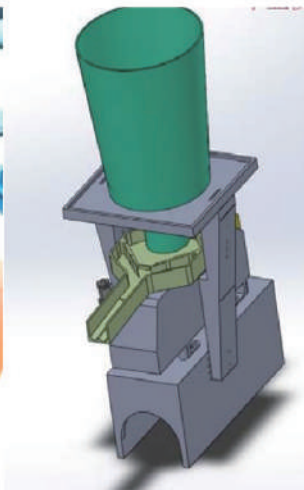
Automatic coffee green bean sorting machine

### 技術說明

本技術研發之咖啡生豆分豆盤，可讓咖啡生豆自動挑選進入軌道的同步挑選，提升分豆效率。分豆盤的特殊設計，具有緩衝柱，用以避免咖啡生豆進入多軌道的過程中集中在一起。具有落塵孔，讓咖啡生豆上的粉塵在前進過程中從孔中掉落，降低進入挑選機台上的咖啡生豆粉塵。

### 市場開發潛力

目前咖啡外觀瑕疵判定為農友人工檢視，咖啡豆的品質好壞以及尺寸大小的判斷通常是以人眼辨識的方式逐一進行挑選和區分，當所要辨識的咖啡豆的數量大時，將會耗時耗力，自動挑豆盤為產業需要之工具。



### 適用產業

機械業者

研發機構 | 農業部茶及飲料作物改良場

劉千如

049-2855106#300

tres532@tbrs.gov.tw





## 草蛉智慧生產排程與 配送最佳化系統

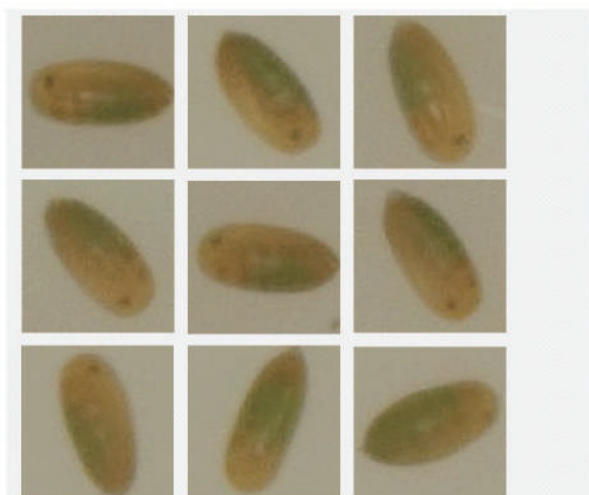
An intelligent system for optimizing green lacewing production scheduling and delivery

### 技術說明

本技術以基徵草蛉自動化生產技術作為基礎，透過結合草蛉自動化生產技術以及智慧化生產排程系統，開發農民使用天敵之需求熱區與時序的精準預測模型，使得草蛉卵商品將具有穩定生產、合理價格、環境友善等優勢，有利於吸引農民使用天敵商品，促進生物防治產業活絡，形成具經濟生產規模之農藥替代品供應鏈，以符合農藥減量之政策趨勢。

### 市場開發潛力

本技術目前已應用在草莓、玫瑰花等高單價作物害蟲防治，後續將透過非專屬授權形式辦理技術移轉；亦期待更多作物生產者提供試驗合作機會，讓本研究團隊能累積各類作物蟲害防治效果。



### 適用產業

農林生產相關產業

研發機構 | 臺灣大學

江昭暄 | 02-33665341 | jajiang@ntu.edu.tw

資助機關 | 農業部

許萌芳 | 02-23124058 | mengfang@moa.gov.tw



## 天敵昆蟲包裝與釋放技術

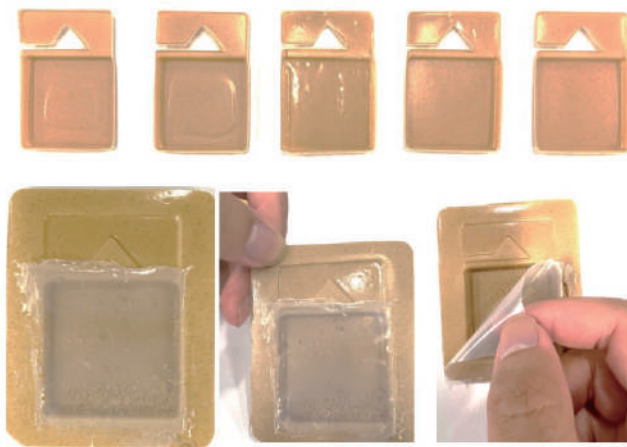
Natural enemy insect packaging and release techniques

### 技術說明

本技術針對傳統天敵運輸時會因為擠壓導致折損、破裂等情況；釋放前在尚未孵化的卵就受到氣候影響、外敵攻擊等困境進行改良。本技術所使用的材質為甘蔗渣，而使用方式從需要手動打開蓋子改為熱封膜，使用上大幅提升包裝效率與使用方便程度。

### 市場開發潛力

過去植株類型屬於高莖或爬藤類的作物，如洋香瓜、小番茄、小黃瓜、苦瓜等作物，因植株離地較高，因此天敵釋放以吊掛型的釋放裝置更勝於傳統直接撒布的方式，除了可針對熱點進行釋放外，也因吊掛式的方式，可確保天敵孵化後將於植株上進行蟲害防治之作業，對於種植這種高經濟作物類型的溫室具有一定的吸引力。



### 適用產業

農作物栽植、生產

研發機構 | 臺灣大學

江昭暄 02-33665341 jajiang@ntu.edu.tw

資助機關 | 農業部

許萌芳 02-23124058 mengfang@moa.gov.tw





## 雞隻聲紋預警系統

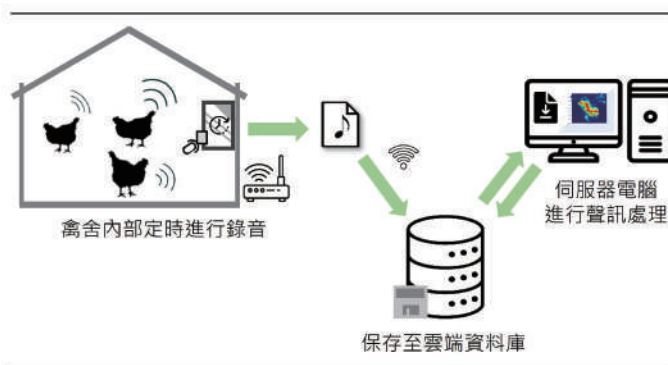
Poultry vocal monitoring and early warning system

### 技術說明

結合麥克風與嵌入式系統，於雞舍內部自動蒐集雞隻叫聲錄音，並由聲訊處理流程及機器學習辨識模型區分雞隻的正常叫聲與感染疾病之囉音等，以輔助雞農預警傳染性疾病散播情況。

### 市場開發潛力

目前市面上缺少針對雞隻本體的監測方式，依賴雞農人力進行評估。本技術藉由監測雞隻聲紋以評估雞舍內是否有傳染性呼吸道疾病蔓延至雞隻本體，自動化常駐輔助雞農監測雞隻健康狀況。



### 適用產業

家禽畜牧業

研發機構 | 中興大學

蔡耀全

04-22840377#511

yctsaii@dragon.nchu.edu.tw

資助機關 | 農業部

陳志維

02-23124653

li4653@moa.gov.tw



# 智慧水產養殖投料機

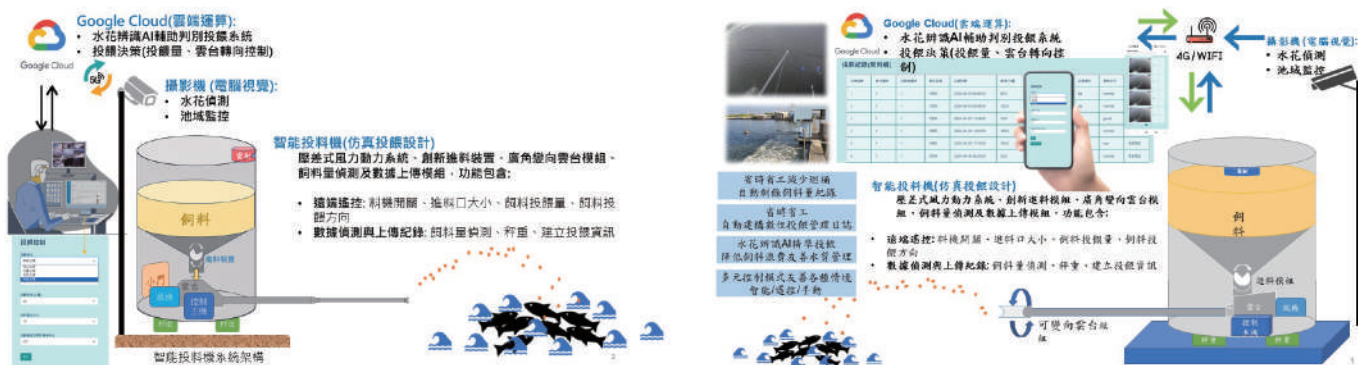
Intelligent aquaculture feeding system

## 技術說明

本系統採用風力作為投料機的動力來源，並配備可調節的噴料雲台，以實現精準定位的投餵。透過雷射與重量感測器，系統能準確監測已投出的飼料量以及剩餘的餘料量。結合AI水花辨識技術及5G網路連接，投料機具備智慧判斷、雲端數據上傳以及遠端控制等功能，提升了投餵效率與智慧化管理。

## 市場開發潛力

現今市面上的傳統投料機擁有許多讓使用者不便操作之設計，例如開口大小需手動調整、無法調整投料速度以及無法記錄投料多寡等，都是我們需解決之現況。本計畫開發新型投料機具備可控制進料端設計，可以控制盡量速度及開口大小，根據不同的現場狀況可以任意調整進料的快慢，節約飼料成本。新型投料機還可以控制雲台轉向，發送指令改變投料的落點。相較之下，新型投料機具有更加自動化、操作方便且可以遠端操作之特點，在未來新型投料機將可能會改變現今台灣養殖業者生態，轉型為智慧養殖不再遙遠。



## 適用產業

水產養殖業、農機具生產業

研發機構 | 臺灣海洋大學

鄭智湧 02-24622192#6256 ccheng@mail.ntou.edu.tw  
 張欽圳 02-24622192#6606 cvml@mail.ntou.edu.tw  
 胡鄴方 02-24622192#5216 yehfanghu@email.ntou.edu.tw

資助機關 | 農業部漁業署

李境超 02-23835931 chinchao@ms1.f.gov.tw





## 自動化可攜式水中病原菌 檢測系統

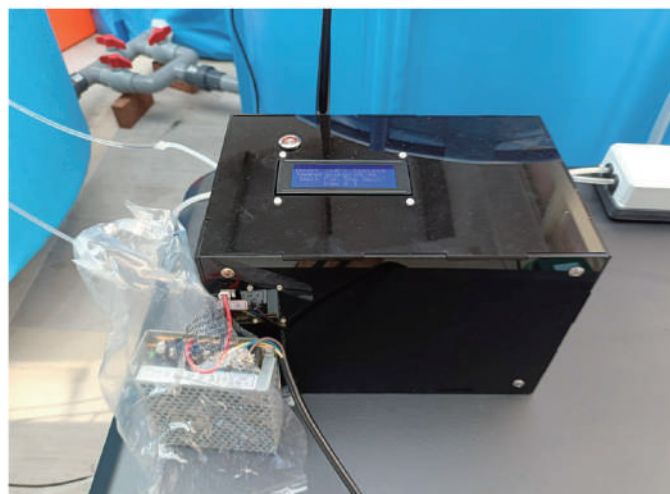
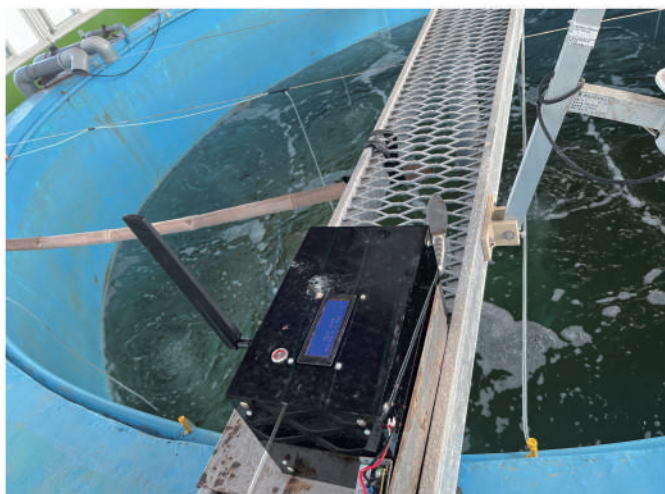
Automatic portable detection system for pathogenic bacteria

### 技術說明

本發明提供一種自動化可攜式水中病原菌檢測系統，其包含進出水裝置、微型混合裝置、檢測晶片，透過微型幫浦將樣品水與多種反應試劑依序注入微型晶片進行混合，產生待測液並啟動呈色反應，檢測晶片負責檢測待測液的顏色深度，並將其轉換為相應的電壓值，並在呈色反應完成後產生檢測結果。

### 市場開發潛力

本技術可應用於多項產業市場，主要應用於水產養殖產業，可針對海洋弧菌濃度提供預警，及時採取應對措施，降低疾病風險；在水產食品安全上，可檢測水產食品是否符合相關標準；其他包括海洋環境與海水浴場水質監測，在歐盟海洋環境監測計畫中，弧菌便是重要的監測指標之一。本技術可應用之產業發展潛力與規模皆屬上乘，且因商品雛形已經開發完畢，估計一年內即可完成商品化，故其技轉可行性甚高且預期效益潛力驚人。



### 適用產業

生技業、水產養殖業、自動化設備商

研發機構 | 農業部水產試驗所

王郁峻

02-24622101#2524

ycwang@mail.tfrin.gov.tw

吳志偉

02-24622192#3253

wuchihwe@mail.ntou.edu.tw





## 結合影像數據分析與微碳酸脈波 蔬果自動化清洗設備

Integration of image data analysis with micro-carbonated pulse-based automated equipment for fruit and vegetable washing

### 技術說明

附著於水果表面縫隙的介殼蟲及蟲卵嚴重影響我國出口水果的防檢疫流程。傳統去除介殼蟲的方式，會使用燻蒸、洗潔劑、酒精等進行洗淨，破壞介殼蟲的表面蠟脂，可達到去除介殼蟲的目的。但化學藥劑以及燻蒸方式會影響水果質地風味，而高壓水沖洗亦會對水果造成質地損傷進而減少了商業價值。本技術提出一種結合影像數據分析與微碳酸脈波蔬果自動化清洗設備，能有效去除介殼蟲高達100%且不會有高壓水流造成蔬果質地損傷效果。

### 市場開發潛力

鳳梨、荔枝乃至鳳梨釋迦為台灣特色的水果，也深受海外市場的喜愛。然而我國出口的這些特色水果因檢疫被發現有介殼蟲而須重新經過薰蒸處理，燻蒸的化學藥劑-溴化甲烷以及高溫(47.2°C)容易導致水果的質地風味流失，化學藥劑的殘留也不被消費者所接受。2022年我國鳳梨銷日因驗出介殼蟲而被要求燻蒸的比例高達三成。透過本技術的導入，可有效地去除介殼蟲以及蟲卵殘留，大幅降低因檢疫而被要求薰蒸造成的經濟損失。



### 適用產業

農產品加工業

研發機構 | 中興大學

謝昌衛

04-22840385#5010

welson@nchu.edu.tw

資助機關 | 農業部農糧署

陳銘鴻

049-2332380#1067

cmh@mail.afa.gov.tw





## 應用商用微氣泡清洗技術建構 鳳梨釋迦衛生安全製程

Utilizing commercial microbubble cleaning technology to establish hygienic processing of Atemoya

### 技術說明

本團隊在前期研究中成功證實了微氣泡 (Microbubble) 技術在農產品清潔、除菌及去油方面的卓越效能，尤其顯著降低了鳳梨和鳳梨釋迦果皮上的介殼蟲數量，並減少了果實間的交叉污染風險。今年(113年度)，基於此成果，本團隊進一步開發出適用於商業生產的「連續式微氣泡清洗機」，並已在合作場域中展開商業化測試，應用於鳳梨和鳳梨釋迦的處理。此技術的推廣將顯著提升農業產業競爭力，並為相關技術拓展市場奠定基礎。

### 市場開發潛力

微氣泡技術在農產品處理中的應用展現出顯著市場潛力。隨著全球對食品安全和品質要求的提升，該技術有效解決傳統清洗在蟲害防治和品質保存上的不足，特別適用於鳳梨和鳳梨釋迦等高經濟價值農產品。此外，微氣泡技術的多樣性和廣泛應用性，使其能滿足市場對高效、安全、環保技術的需求，延長保鮮期，提升品質，並減少對化學藥劑的依賴。預期該技術將在臺灣農業市場中發揮重要作用，推動臺灣農產品的國際競爭力。



### 適用產業

集貨包裝場、地方型果菜生產合作社、農會、產銷班

研發機構 | 高雄科技大學

侯智耀



07-3617141#23607



chihyaohou@gmail.com

資助機關 | 農業部農糧署

陳銘鴻



049-2332380#1067



cmh@mail.afa.gov.tw





## 藥物殘留檢測自動化演算 輔助判讀雲端服務技術

Cloud-based automated interpretation and algorithmic assistance for chemicals residue detection

### 技術說明

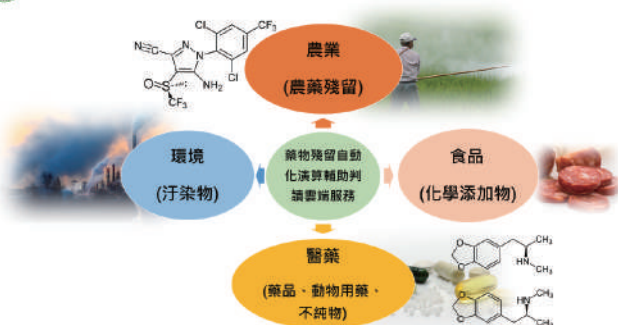
農業部農業藥物試驗所研發的「藥物殘留檢測自動化演算輔助判讀雲端服務」技術，利用電腦自動化技術分析質譜數據，能將藥物檢驗數據分析時間縮短超過90%。例如，「食品中殘留農藥檢驗方法—多重殘留分析方法(五)」原本以人工分析20件樣品的時間需5-10小時，採用此技術後僅需10分鐘內完成。該技術還提供資訊平台輔助檢驗結果判定，未來可擴展應用至動物用藥、醫藥、食品添加劑、重金屬及其他污染物的檢測領域，大幅提升檢驗效率。

### 市場開發潛力

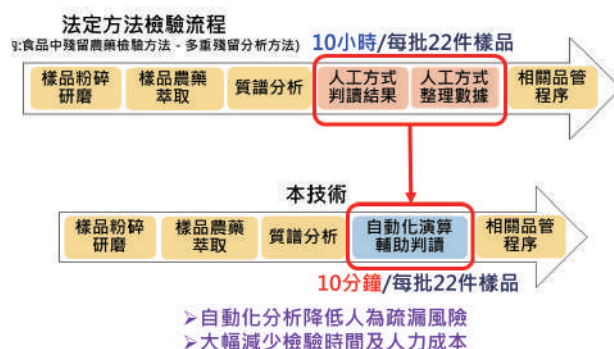
隨著全球對食品安全、藥物殘留監控要求的日益嚴格，該技術具備巨大的市場開發潛力。尤其在食品安全領域，市場對於快速、準確且大規模的檢測技術需求日益增長，而該技術恰好能提供大幅縮短檢測時間的解決方案。同時，該技術可應用於多個領域，如農藥及動物用藥檢測分析等，市場應用場景廣泛。隨著技術擴散，未來亦可開拓國際市場，成為全球各國檢測機構與企業的主要檢測工具。



### 產品適用各式質譜檢測領域



### 解決方案(以農藥殘留檢測為例)



### 適用產業

檢測產業

研發機構 | 農業部農業藥物試驗所

汪淋楊

04-23302101#431

transtan1026@acri.gov.tw





# 臺灣茶分類分級系統(TAGs) 數位平台

The Taiwan Tea Assortment and Grading System (TAGs) Digital Platform

## 技術說明

臺灣茶分類分級系統TAGs數位平臺評鑑系統是一個專門為茶葉評鑑設計的數位化資訊系統，評鑑結果會依據TAGs分級標準，將茶葉評定為特選、精選及優選三個等級，並AI生成評鑑報告書，詳細說明茶葉的品質特色。

## 市場開發潛力

臺灣茶分類分級系統(TAGs)數位平台，這一系統不僅能夠為茶葉提供精確的分級評鑑，還可以作為一個增值服務，向茶葉生產者和銷售商收取評鑑服務費。未來，這套系統可以以訂閱制或按次收費的方式進行市場推廣，成為茶葉產業中品質控制和市場認證的重要工具。



## 適用產業

茶葉商、分級業者、行銷業者

研發機構 | 農業部茶及飲料作物改良場

羅士凱 03-4822059#803 rogerlo@tbrs.gov.tw  
 楊美珠 03-4822059#801 tres608@tbrs.gov.tw



## 蜂蟹蟎智慧監測與警示系統

Smart monitoring and alert system for Varroa mite detection

### 技術說明

蜂蟹蟎為蜂產業危害最嚴重的外寄生蟎，監測其族群為整合性防治害蟎的重要基礎，其體型微小肉眼辨識不易，傳統監測方式耗費人力。本技術透過行動裝置拍攝照片，收集大量蜂蟹蟎影像資料，藉由深度學習演算法開發自動辨識軟體，應用物聯網技術及專家設定參數，設計智慧監測與警示系統，辨識精準度達83%。

### 市場開發潛力

目前市場上尚無相同型態之養蜂數位資訊產品。不論國內或國際皆有蜂蟹蟎監測之需求，國內約有1,400名專業蜂農及潛在約2,000名兼職養蜂人，資訊業者取得技術後可建立伺服器，除開放銷售使用權予國內蜂農，亦有機會銷售予國外使用者。



蜜蜂：142 隻  
蜂蟹蟎：4 隻  
寄生率：2.8169014 %

防治建議：立即進行化學防治，加強監測。

### 適用產業

蜂產業

研發機構 | 農業部苗栗區農業改良場

徐培修

037-222111#705

pshsu@mdares.gov.tw





## 褐飛蝨警示技術

Brown planthopper warning technology

### 技術說明

褐飛蝨是台灣水稻二期作主要害蟲之一，嚴重時會導致蟲燒發生，嚴重影響到水稻產量。本技術係以節省農民時間、降低經驗依賴與早期防治為目標，透過手機相機拍攝特定範圍之照片，並結合AI深度學習演算影像分析褐飛蝨在影像上的特徵，依照分析結果提供合理防治策略之參考依據而成的褐飛蝨警示技術。

### 市場開發潛力

本技術適用於全球栽種水稻之地區，尤其以印度以東之東南亞與東亞地區最為適合。水稻在東亞與東南亞栽種面積廣大，且褐飛蝨為這些地區的主要蟲害，因此市場廣大。



### 適用產業

水稻

研發機構 | 農業部農業試驗所

賴明信

04-23317103

mhlai@tari.gov.tw



## 葉稻熱病警示技術

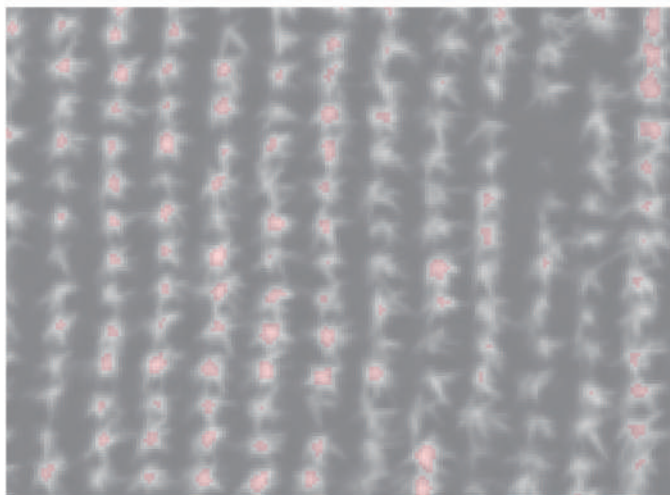
Rice leaf blast early warning technology

### 技術說明

葉稻熱病是台灣水稻一期作所面臨的主要病害之一，嚴重發生時會影響到水稻的產量。本技術係以葉稻熱病早期警示與降低農藥使用量為目標，使用無人機搭載多光譜相機收集田間影像，並透過特定光譜辨別出可能會發病的植株。再將分析結果圖像化，顯示出田間哪些區域是好發區域以及提供噴藥防治時機決策之參考依據。

### 市場開發潛力

以台灣為例，適合本技術導入的稻米契作產銷專區有78個，目前已導入至5個稻米契作產銷專區。且由於稻米是亞洲人的主食之一，因此在有種植稷稻的區域皆有發展的潛力，市場規模龐大。



### 適用產業

水稻

研發機構 | 農業部農業試驗所

賴明信

04-23317103

mhlai@tari.gov.tw





## 青蔥甜菜夜蛾預警及因應防治技術

Scallion beet armyworm forecast and response control technique

### 技術說明

為解決夏季乾燥炎熱導致青蔥產區甜菜夜蛾嚴重為害之問題，本技術特點為依據氣象因子建立甜菜夜蛾預測公式，取代以人力判定方式，提早於害蟲即將大發生前十日即可先行預測，且經過不斷優化預測模型，閾值預測準確率達8成以上，並搭配近年本場針對甜菜夜蛾防治研發各項技術，彙整後納入預警推播內容，使預警接收端提早進行正確防治因應作為，配合國內化學農藥減量政策，預估減少青蔥經濟損失及化學農藥成本投入20%，頗具市場潛力。

### 市場開發潛力

宜蘭縣青蔥全年栽培面積約700公頃，所產青蔥品質優良，年產值可高達5~6億元，但近年夏季高溫乾旱氣候導致青蔥遭受甜菜夜蛾肆虐嚴重，頻繁用藥、廢耕、經濟損失問題不斷發生，青蔥栽培面積逐年下降。為紓解此問題，本技術從預警層面著手，透過氣象數據蒐集及自動運算，提早在未嚴重發生害蟲前先行預測，並透過預警推播內容給予正確防治建議，協助農會、農企業、產銷班減少青蔥產業損失，進而降低藥劑殘留風險，實具相當產業潛力。



### 3. 模型驗證-二元機率模型1(bi1)

- 整體準確率: 0.71
- 靈敏度:  $0.84 (= 99 / (19 + 99))$
- 特異度:  $0.69 (= 511 / (511 + 226))$

bi1	Obs	
	0	1
Pre	0	511
	1	226

特異度 (Specificity)      靈敏度 (Sensitivity)



### 適用產業

資訊軟體服務業、資料處理服務業、電子資訊供應服務業公司

研發機構 | 農業部花蓮區農業改良場

林立

03-8521108#3600

lilin@hdares.gov.tw





## 產業用智慧安全帽

The Smart Helmet

### 技術說明

為提升傳統安全帽功能，勞動部勞安所開發智慧安全帽之安全性偵測系統，改善特殊作業環境勞工的便利性及安全性，符合特殊場域之實務需求。

本智慧安全帽可將現場作業環境及勞工活動的資料，回傳至後端監控者，使管理人員能隨時掌握現場人員的生理狀況及作業環境條件等訊息，於緊急時得以適時作出適當之處置，保護人員安全。

To enhance the functionality of traditional helmets, the Labor Safety Institute under the Ministry of Labor has developed a smart helmet equipped with a safety detection system. This innovation improves the convenience and safety of workers in specialized work environments, meeting the practical demands of specific fields.

The smart helmet is capable of transmitting data from the on-site working environment and worker activities back to a remote monitor, enabling management personnel to continuously track the physical condition and working environment of on-site workers. This allows for timely and appropriate actions to be taken in emergencies, ensuring worker safety.



▲智慧安全帽結合安全性偵測系統之雛型外觀渲染圖  
Rendering of the prototype appearance of the smart helmet combined with a safety detection system



▲後端監控器介面功能區塊說明圖  
Illustration of the functional blocks of the remote monitor interface





## 智慧化影像辨識起重機吊掛安全 管制監視系統

Intelligent Image Recognition Safety Monitoring System for  
Crane Operations and Hoisting

### 技術說明

為預防起重機在吊掛作業中發生事故，勞安所開發安全管制監視系統，運用智慧影像辨識技術，監視作業中危險區域，包含範圍設定、監視物件(事件)及後續引發訊息推播、警報等系統警示。預期可進一步推廣應用於營造工地之各類危險區域監視，例如電梯開口邊、樓梯間等，以及預期勞工作業可能發生墜落風險之區域監視。

To prevent accidents during crane hoisting operations, the Labor Safety Institute has developed a safety control monitoring system. This system utilizes intelligent image recognition technology to monitor hazardous areas during operations. It includes features such as range setting, monitoring of objects (events) within the designated area, and the activation of message notifications, alarms, and system alerts. The technology is also expected to be further extended for use in monitoring various hazardous areas on construction sites, such as elevator openings, stairwells, and other areas where there is a risk of falls during labor activities.



▲吊掛作業管制區域監視-1

Monitoring of hoisting operation control areas-I



▲吊掛作業管制區域監視-2

Monitoring of hoisting operation control areas-II

研發機構 | 勞動部勞動及職業安全衛生研究所

劉國青

danlie@mail.ilosh.gov.tw





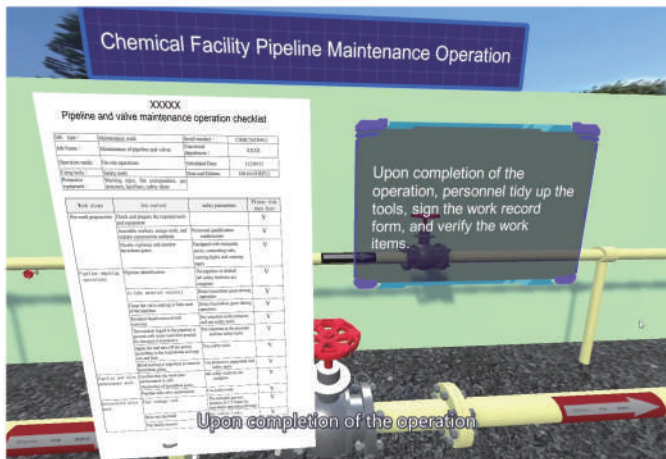
## 化學品高手-多國語言互動體感平台

Master of Chemical Hazard: Multi-language Interactive Somatosensory Platform

### 技術說明

提供危害性化學品標示及通識規則基礎教育課程、危害性化學品標示及通識規則現場實務課程、廢水槽底汙泥清除作業、下水道汙泥清除作業、化學品設施管線維護保養作業及化學儲槽維護保養，6個單元的多國(越、印、英)(中文有13個單元)語言虛擬空間體感教育訓練教材，全部操作時間大約120分鐘。

Provides basic education courses on labeling and hazard communication of hazardous chemicals, practical courses on the regulations for labeling and hazard communication of hazardous chemicals, wastewater tank bottom sludge removal operations, sewer sludge removal operations, chemical facilities pipeline maintenance operations, and chemical storage tank maintenance. The platform includes six units of multi-language (Vietnamese, Indian, English) virtual space somatosensory education and training materials (with 13 units available in Chinese). The total operation time is approximately 120 minutes.



▲化學品設施管線維護保養作業訓練情境  
Chemical facility pipeline maintenance training scenario



▲多元體驗模式  
Multiple experience modes

研發機構 | 勞動部勞動及職業安全衛生研究所

洪柏宸 | [hungpc@mail.ilosh.gov.tw](mailto:hungpc@mail.ilosh.gov.tw)





## 多功能冰感製冷背心

### Multifunctional Ice Cooling Vest

#### 技術說明

為解決暑熱高溫引起熱危害問題，勞動部勞安研究所(與研究團隊大仁科技大學)特別針對戶外散熱防護具研發「多功能冰感製冷背心」，大大減輕熱危害產生生理工作負荷。「多功能冰感製冷背心」技術(產品)特色，包括：

A.「熱電製冷晶片」及「渦輪風扇」組建冰感製冷機構組。

B.「風扇衣」及「製冷衣」多功能創新設計之背心組。

利用組建冰感製冷機構組，裝設於「風扇衣」及「製冷衣」多功能創新設計之背心內，透過穿著背心感受冰感製冷氣流，吹送至人體造成涼感效果，提供戶外工作者散熱降溫防護設備。

To address the thermal hazards caused by high temperatures in summer, the Labor Safety Research Institute of the Ministry of Labor, in collaboration with the research team from Daren University of Science and Technology, developed the “Multifunctional Ice Cooling Vest” specifically for outdoor cooling and protective gear. This vest significantly reduces the physiological workload associated with heat exposure. The key features of the “Multifunctional Ice Cooling Vest” include:

A. A “thermoelectric cooling chip” and “turbo fan” form the ice-sensing refrigeration mechanism.

B. The “Fan Jacket” and “Cooling Jacket” are multifunctional, innovatively designed vest sets.

The ice cooling mechanism is integrated into the multifunctional vest, combining the “Fan Jacket” and “Cooling Jacket.” When worn, the vest delivers a cooling airflow, providing outdoor workers with effective heat dissipation and cooling protection.



▲ 風扇衣  
Fan jacket



▲ 製冷衣  
Cooling jacket

研發機構 | 勞動部勞動及職業安全衛生研究所

徐雅媛 | sy@mail.ilosh.gov.tw



# 營建工程業職場智慧偵測模組

Intelligent Detection Module for the Construction Engineering Industry

## 技術說明

本研究透過整合影像辨識技術、環境感測器等，建置職場智慧監測模組，預防危險駕駛行為、高溫或飲用含酒精提神飲料等危險行為。

本研究技術包括：

A：智慧影像辨識

B：環境感測：溫度及酒精

C：管理及警示平台

可應用於營建業塔吊、挖土機、起重機及駕駛車等機械設備，為營建業職業安全衛生提供有效管理方案，降低職業災害風險。

This research develops a smart workplace monitoring module by integrating image recognition technology and environmental sensors, etc. to prevent hazardous behaviors such as dangerous driving, exposure to high temperatures, and the consumption of alcoholic beverages for refreshment.

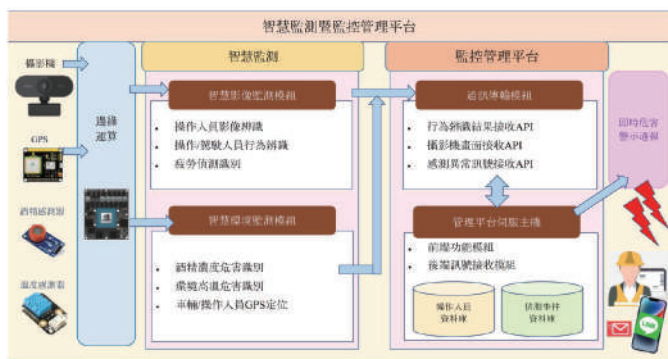
The key components of this technology include:

A: Intelligent Image Recognition

B: Environmental Sensing: Temperature and Alcohol Detection

C: Management and Warning Platform

This module can be applied to mechanical equipment such as tower cranes, excavators, cranes, and vehicles within the construction industry. It provides effective management solutions for occupational safety and health, helping to reduce the risk of occupational accidents.



▲智慧監測及監控管理平台架構

Intelligent monitoring and management platform architecture



▲偵測模組元件

Detect module components

研發機構 | 勞動部勞動及職業安全衛生研究所

李貞嫻

hsien623@mail.ilosh.gov.tw





# 最佳AI×機械手臂資收分選解決方案

Best AI × Robotic Resource Recycling Sorting Solution

## 技術說明

### 1. 資源回收物動態影像AI辨識

可即時辨識輸送機上的各類資收物，可針對紙、塑膠、金屬罐等材質細分，並且可針對顏色、用途及特定品牌辨識。

### 2. 機械手臂操作

以工業型六軸機械手臂，使用真空方式吸取物件，並噴射到指定位置；使用空間小、架設快速，可以快速取代人站立位置。

### 3. iDART數據分析系統

AI辨識後的各類資源回收物，以數據化呈現種類及數量；提供各種操作平台的顯示(電腦、手機、平板)，可不限時間、地域了解最新的產線物料狀態。

### 1. AI recognition of dynamic images of resource recycling materials

It can instantly identify various types of materials on the conveyor, and can subdivide materials such as paper, plastics, metal cans, etc., and can identify colors, uses and specific brands.

### 2. Robos operation

An industrial six-axis robotic arm uses a vacuum method to suck objects and spray them to a designated location. It has a small space to use and is quick to set up. It can quickly replace a person's standing position.

### 3. iDART data analysis system

After AI identification, the types and quantities of various resource recycling materials are presented digitally; displays on various operating platforms (computers, mobile phones, tablets) are provided to understand the latest production line material status regardless of time and region.





循環永續

CIRCULAR SUSTAINABILITY





## 利用複合木黴菌進行毛豆根腐病及田間生物防治

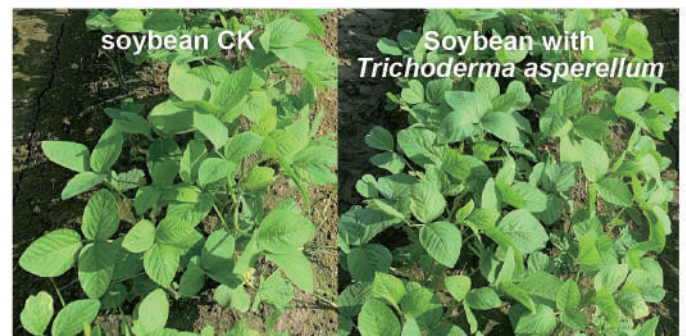
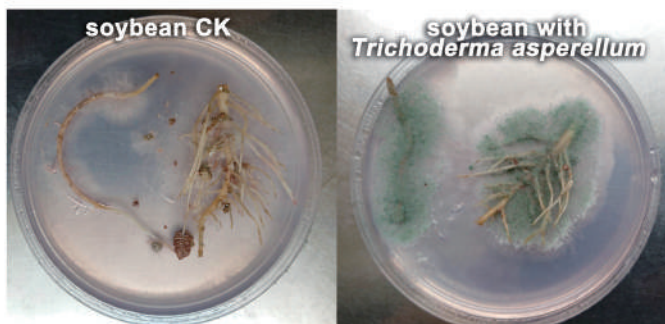
Control of soybean root rot and field biocontrol using a complex *Trichoderma* seed coating technique

### 技術說明

毛豆常因連作促使土壤病害嚴重，影響毛豆生長與外銷收益。農民慣用化學殺菌劑進行毛豆拌種處理，徒增生鮮毛豆外銷日本之農藥殘留風險。本團隊透過農業部與業界出資，研發木黴菌包覆製劑技術，篩選出優良木黴菌TMU-g27菌株，具有對毛豆根腐病菌立枯絲核菌強拮抗作用，對毛豆根系拓殖能力強。經田間試驗證實，使用TMU-g27水懸劑拌種施作後，防治率可達90%以上，提升毛豆莢整體品質與產量。建議可作為生物農藥登記，減少環境汙染，提升食品安全。

### 市場開發潛力

臺灣現階段栽種毛豆面積約8,000公頃，每年2作，如全部使用木黴菌包覆製劑技術替代化學藥劑，推算可減少化學農藥-福多寧使用量約800公斤/每年，或減少化學農藥脫克松使用量約1,120公斤/每年，對環境及水源之汙染與衝擊，以及提升食品安全，均有正向效益。



### 適用產業

生物科技、農業生技、農藥及環境用藥

研發機構 | 屏東科技大學

👤 劉上賓 📞 08-7703202 #8287 🌐 eddieliu8888@gmail.com

資助機關 | 農業部

👤 許萌芳 📞 02-23124058 🌐 mengfang@moa.gov.tw



## 奈米精油乳液應用於炭疽病之抑制效果

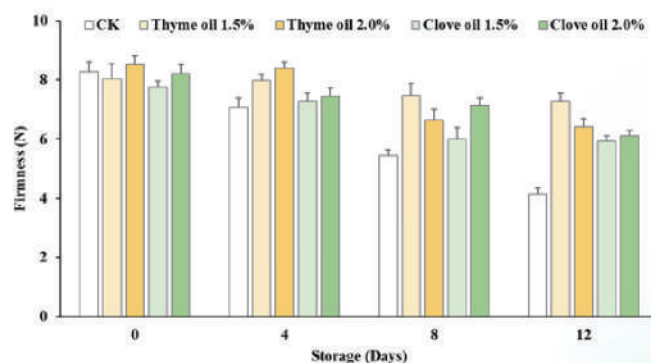
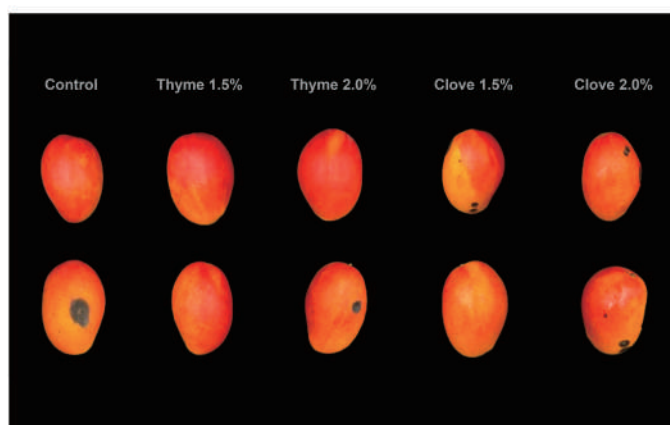
Inhibitory effect of nano emulsion essential oil on anthracnose

### 技術說明

本研究團隊前期成功使用奈米檸檬烯乳液塗層延緩了香蕉、鳳梨、釋迦和木瓜的成熟速度，並解決了保鮮過程中的病菌問題。本年度，團隊計劃進一步研究百里香、丁香、肉桂和檸檬精油，製作成『奈米乳液塗層』，探討其抗菌能力，特別是對炭疽病的抑制效果，並選擇最佳塗層應用於芒果、火龍果及鳳梨釋迦的保存中。此計劃旨在延長水果貯存期限，抑制炭疽病，提升台灣水果保存技術。

### 市場開發潛力

可食用奈米精油塗層技術在市場上展現出巨大的潛力。隨著全球對無毒、安全及環保食品需求的增加，這項技術以其天然抗菌性、延長保鮮期及降低化學藥劑使用量等優勢，滿足了市場對高品質水果的需求。相比傳統保鮮技術，奈米精油塗層成本低、易於大規模應用，並能顯著延長水果的架售期，提升市場競爭力。該技術適用於芒果、火龍果及鳳梨釋迦等多種水果，具備廣泛應用前景，有望提升臺灣農產品的國際競爭力和經濟效益。



### 適用產業

大型蔬果理集貨包裝場、地方型果菜生產合作社、產銷班

研發機構 | 高雄科技大學

謝淑玲

07-3617141#23626

slhsieh@nkust.edu.tw

侯智耀

07-3617141#23607

chihaohou@gmail.com

資助機關 | 農業部農糧署

陳銘鴻

049-2332380#1067

cmh@mail.afa.gov.tw





## 生物農藥用液化澱粉芽孢桿菌 YCMA1之量產與應用技術

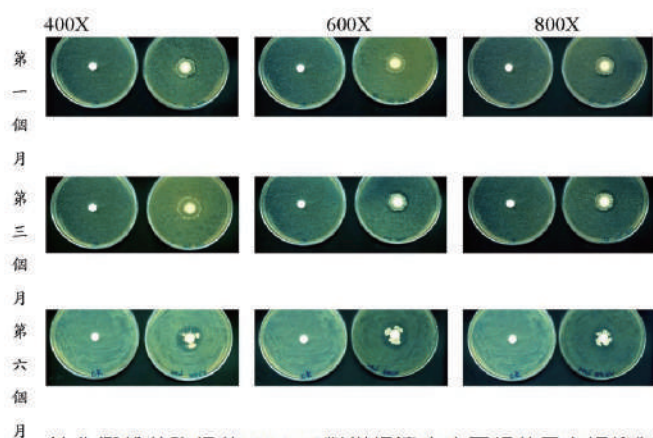
Mass production and application technologies of *Bacillus amyloliquefaciens* YCMA1 for biopesticide use

### 技術說明

液化澱粉芽孢桿菌YCMA1係自泥火山泥漿分離之菌株，對40多種化學農藥(殺蟲劑、殺菌劑、殺草劑)具有高耐受性，可與化學農藥搭配使用。具抑制植物病原真菌與細菌之活性特性，並已完成15項病原真菌抑菌活性測試、7項病原細菌抑菌活性測試，可開發成廣效性的生物農藥，提升生物農藥產業競爭力。

### 市場開發潛力

- 一、提供替代化學農藥之防治植物病害之植物保護劑。
- 二、有機農業為安全農業重要一環，可提供安全有效的植物病害防治製劑。
- 三、短期作物、連續採收之作物面臨化學農藥殘留問題，配合有害生物的整合管理(Integrated Pest Management, IPM)，有效降低化學農藥的殘留，提供安全的農產品。



液化澱粉芽孢桿菌YAMA1對柑橘潰瘍病原細菌具良好抑制



甘藍黑斑病田間防治試驗，防治效果良好(左)對照區；(右)施藥區

### 適用產業

#### 生物農藥

研發機構 | 高雄師範大學

王惠亮 | 07-7172930 | hlwang@nkn.edu.tw

資助機關 | 農業部動植物防疫檢疫署

林俊耀 | 02-33432061 | linjy@aphia.gov.tw





## 防治柑橘綠黴病之植保資材 製劑配方與應用技術

Formulation and application technology of plant protection products for controlling green mold on citrus

### 技術說明

本技術特點為將數種屬於免登記植物保護資材之素材以特定比例及混合技術予以調製，提供柑橘綠黴病最適防治時機，並針對作物不同生育期調整建議施用方式，可於柑橘採收期前或採收期間進行全株噴施防治，或採收後浸泡果實保護防病，延長柑橘果實保存期限。

### 市場開發潛力

柑橘作物為臺灣的重要常綠果樹，根據農業部112年統計資料，柑橘類作物的栽培面積為24,264公頃，為全年果樹栽培面積173,766公頃的14%。柑橘病害種類繁多；其中，綠黴病為常見重要病害，直接影響果實產量及倉儲壽命而降低收益。本案所提供之資材調製及應用技術可針對作物特性及不同生育期進行調整，於柑橘栽培期間或採收後施用，可取代部分化學農藥，達到化學農藥減量，進而降低藥劑殘留風險，且能應用於有機及友善農法操作，實具相當產業潛力。



### 適用產業

柑橘類

研發機構 | 農業部花蓮區農業改良場

蔡依真

03-8521108#3200

yi-chen@hdares.gov.tw





## 有機水稻黑椿象利用本土黑殭菌防治技術

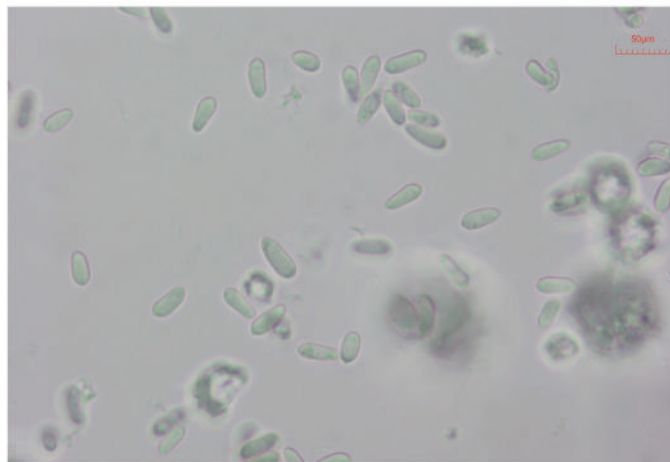
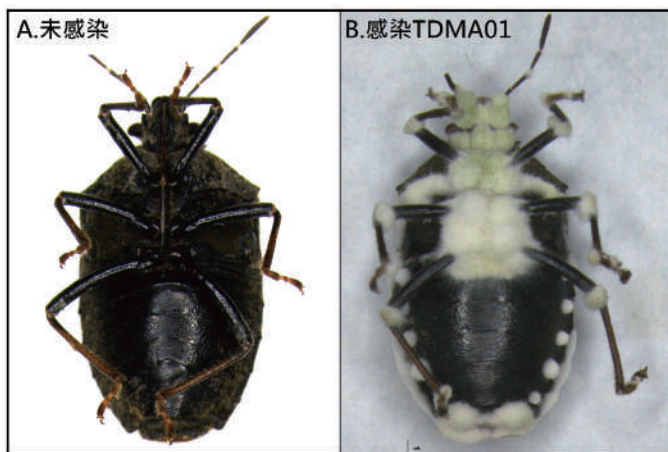
Biological control of rice black bugs *Scotinophara lurida* using a native entomopathogenic fungus, *Metarhizium anisopliae* strain TDMA01, in organic rice production

### 技術說明

臺東縣關山鎮一處比鄰且逾100公頃水稻田區，於2020年轉型有機栽培。歷經3期作後，稻黑椿象 (*Scotinophara lurida*) 發生逐漸嚴重，造成農民最高達9成產量損失，平均損失超過3成。臺東農改場篩選獲得對稻黑椿象感染力極佳之黑殭菌 (*Metarhizium anisopliae*) 菌株TDMA01，已完成菌株專利寄存。在主管機關的核准下進行田間試驗，證實黑殭菌TDMA01可有效防治稻黑椿象並同時感染成蟲與若蟲，使產量顯著回升。防治成效已辦理2次田間示範觀摩會。黑殭菌TDMA01極具開發為微生物農藥之潛力。

### 市場開發潛力

業者取得本菌株授權後可針對劑型進行優化開發，並進行其他標的害蟲防治試驗，有利於推動本菌株登記為微生物農藥之時程，並提前掌握商品化後市場布局。



### 適用產業

有機水稻生產

研發機構 | 農業部臺東區農業改良場

王誌偉

089-325110#1730

wadewang2002@gmail.com

蔡恕仁

089-325110#1700

xyzyx@mail.ttdares.gov.tw





## 友善農耕病蟲害防治轉盤2.0版

Eco-Friendly Farming : Rotary Consultation on Disease and Pest Control version 2.0

### 技術說明

本教具旨在提供生產者、食農場域教學者及都市民眾一友善環境、簡易查閱之病蟲害防治資訊。此教具盤面揭露20種常見病蟲害如葉蟬、蚜蟲、蝸牛、鱗翅目害蟲、白粉病、露菌病、炭疽病等之病徵、蟲體實際照片，及其對應好發環境、友善防治策略。且蟲體為實際蟲體大小，方便使用者於田間進行比對。轉盤反面之稀釋換算表，則篩選出數種居家日常生活較易取得之容器及量匙，以及青農常用水量，可符合居家、社區及小規模農園常用情境需求。

### 市場開發潛力

化學農藥十年減半政策自 2018 年起開始推動，其中「強化綜合管理，鼓勵友善農業」為欲推動3項管理策略之一。且隨環保及食安意識的提升，青年農民投入農業生產時，往往選擇對環境相對友善的方式耕作。又自2019年起，農業部食農教育法通過，校園、社區大學、農會等開始推動校園食農教育，受眾多為學童、長者，則更加重視耕作時所使用資材之安全性。故農會、園藝資材商或相關農業財團法人積極推動友善農耕，於進行相關資材販售、輔導推廣時，對於簡便可手拿之教具需求極大。



### 適用產業

園藝資材商、園藝服務業、食農教育推廣服務業、印刷出版業

研發機構 | 農業部桃園區農業改良場

李婷婷

02-26801841#111

tingtingli@tydais.gov.tw





## 用於網室之高緻密度防蟲門結構

High-density insect-proof door structure for greenhouse

### 技術說明

設施蔬菜栽培常受小型害蟲入侵，其出入口往往成為害蟲進入破口。本高緻密度防蟲門專為獨棟設施網室出入口研發設計。不鏽鋼材質焊接組裝，一體成形。包含可與設施網室連結之外框體及可開閉之內框體，框體上並有諸多為防蟲而設計之元件。防蟲門內徑達1.8米，兼具耐用性及農機具進出便利性。防蟲門安裝時可與設施網室搭建多種尺寸圓形鉸管(1-2英吋)連結，並具有特殊開關門機構，於關門後能進一步迫緊內外框體，達到高緻密性防蟲目標。

### 市場開發潛力

作物生產設施網室若搭建面積1公頃(約50棟單棟網室),即有50組高緻密度防蟲門使用需求，單價以1組25,000元計算,1公頃銷售金額達125萬。未來高緻密度防蟲門結構若可列入農糧作物生產設施與設備計畫之設備補助項目或相關專案補助，減輕農民建置負擔，有望大幅提升設施農民使用意願。



### 適用產業

設施育苗業、設施蔬菜產業、設施網室搭建業者

研發機構 | 農業部桃園區農業改良場

莊國鴻

03-4768216#311

khchuang@tydais.gov.tw





## 新式番石榴冷凍鮮果冰品 製程技術

Processing technology for novel frozen fresh guava fruit ice products

### 技術說明

鮮果冷凍加工保存原有風味與營養，且延長水果利用期，成為水果加工重要主流。由於健康意識增強，保有水果原有風味與營養素的冷凍鮮果冰品成為重要市場趨勢。本技術依番石榴質地特性，建立運用多次層加工工法，減少果肉粗砂口感和提升適口性。技術產品新式番石榴冷凍鮮果冰品，保有果肉樣態和營養素，且微生物安全符合規範，口感新穎風味佳，深受好評，也可以延伸開發無乳質番石榴雪酪，在冰品市場將具有競爭力。

### 市場開發潛力

本技術產品-芭樂情人冰和芭樂情人雪酪，風味口感佳，於推廣品嚐時深受好評，預期市場接受度高。有別於一般深度加工冰品，本技術產品符合營養、天然、少添加、潔淨的食品消費趨勢，預期將可以快速打入鮮果冰品市場。



### 適用產業

冷凍食品業、冷凍蔬果加工業、農產品加工場(廠)、農企業、農會

研發機構 | 農業部農業試驗所

蔡淑珍 | 04-23317415 | sjtsai@tari.gov.tw





## 蔭鳳梨醬生產技術

Production technology of Koji-fermented pineapple paste

### 技術說明

本技術改良傳統蔭鳳梨發酵方式，建立蔭鳳梨醬標準生產製程，以定量混合特定市售菌種進行發酵，建立製程品管指標，控制蔭鳳梨醬適當的發酵程度和品質，發酵完成後再以高溫加熱終止發酵，生產品質衛生安全、具豆麴乳酸發酵風味的蔭鳳梨醬。

### 市場開發潛力

本技術開發具台灣特色風味新型態發酵產品蔭鳳梨醬，可運用在各種料理、餐點與風味飲品上，搭配新的包裝樣態，可吸引年輕族群或是小家庭購買，開拓新的消費市場。



### 適用產業

農會、生產合作社、食品加工廠

研發機構 | 農業部農業試驗所

洪千雅

07-7310191#406

chienya@tari.gov.tw



## 易食調理湯包套組製造技術

Production technology for ready-to-eat soup pack sets

### 技術說明

本技術以二枚貝殼為原料經改質後，開發製成自發熱源包，其製程簡單且配方單純，可減低用火危險性，產品成本低，在應用上可結合本所利用水產加工剩餘物研發之多元化常溫調理水產品進行復熱，同時提升剩餘物利用率，未來透過技術移轉後，輔導業者應用於量產規模，商品化增加產值。

### 市場開發潛力

隨著現代人小家庭、少子化及露營族等求速飲食習慣，本技術以二枚貝殼(如牡蠣殼、蜆殼或文蛤殼等)為原料，研發安全的自熱型產品應可區隔化市場需求，並利用水產加工剩餘物(如魚頭、魚骨、魚鰭或殘肉等)研發多元化常溫調理水產品，該套組成本低，技術運用度高，且透過簡化現代人復熱食品步驟，亦符合求簡求速飲食習慣，同時也提昇水產品剩餘資材的利用層面，落實循環經濟永續經營理念。



### 適用產業

食品加工業者

研發機構 | 農業部水產試驗所

潘宜庭

02-24622101#2620

ytpan@mail.tfrin.gov.tw

王庭玫

02-24622101#2606

tmwang@mail.tfrin.gov.tw





## 文旦全果加工利用技術

Comprehensive utilization technology for Wendan pomelo

### 技術說明

花蓮區農業改良場已建立文旦全果加工利用技術，包括柚皮糖、果醬及茶醬、柚子鹽及沾醬、精油萃取等技術，發展加工產品及衍生應用，例如文旦糕點、糖果、啤酒、飲料、洗手乳、洗碗精等產品應用，讓文旦從果肉到果皮皆能完全利用。配合本場研發改良之文旦精油提取設備、自動分切機、文旦取肉機等設備，整合文旦全果素材加工產線，提升文旦原料取得效率及品質，促進業者取得原料之便利性，使文旦加工產品多樣化並穩定生產。

### 市場開發潛力

以文旦全果加工利用相關技術可開發各式文旦加工產品，由於以往較少見文旦加工產品，其發展具有潛力，藉由加工技術及產品之衍生應用可再提升利用性，讓文旦除了食用鮮果外，也能有加工品的新選擇。例如文旦精油也可應用於清潔或香氛產品之開發，柚皮糖可應用於烘焙、冰品、甜點，柚子沾醬或柚子鹽可用於料理應用開發，其相關衍生應用仍有發展空間。



### 適用產業

農會、農業合作社及農產品加工業者等

研發機構 | 農業部花蓮區農業改良場

陳柏翰

03-8521108#3300

bhchen@hdares.gov.tw

邱淑媛

03-8521108#1200

sychiou@hdares.gov.tw





## 咖啡生豆結合柑橘類水果 醱酵技術

Green coffee beans combined with citrus fruit fermentation technology

### 技術說明

本技術為本土咖啡於醱酵階段融合柑橘類水果，並搭配控制環境的醱酵條件，成功讓咖啡帶有濃郁柑橘風味，並可提升咖啡豆之醇厚度、甜感及酸質，也增加了在地水果的多元利用性，及增加資源再利用率。

### 市場開發潛力

本技術可利用於改善國內中低海拔咖啡之品質，目前國內市場尚無相關技術。國內咖啡園區一公頃可生產7000公斤的咖啡鮮果，經後製加工後可得1400公斤的生豆，再經烘焙後可得1260公斤的咖啡熟豆，一般咖啡熟豆價格為1磅900元，可得250萬元之收入。技術承接業者可利用本技術，提升咖啡品質至精品咖啡等級，售價可增加至1磅1300元，販售後可得361萬元，增加了111萬元之收入，極具有市場之吸引力及潛力。



### 適用產業

咖啡農民與後製加工產業

研發機構 | 農業部茶及飲料作物改良場

黃校翊

089-551446#217

taitung031@tbrs.gov.tw





# 青蕉粉製程技術改善與製成青蕉粉膜

Improved processing technology for green banana flour and its application in film production

## 技術說明

這項發明提供了一種由青香蕉粉製成的可食用膜，無論是否含有果皮。通過調整果皮含量和粉末顆粒大小，該膜的組成、水溶性、顏色、透明度、抗氧化能力、密度、膨脹性、防潮性和抗拉強度等性能得到了提升。這一創新提高了加工穩定性，延長了水果、蔬菜、肉類等鮮食品的保質期，同時增強了膜的功能性。

## 市場開發潛力

青香蕉可食膜市場需求因環保意識提升和食品安全關注增加而增長。其天然、無害的特性滿足了對可持續和生物降解包裝的需求，契合市場趨勢。技術上，青香蕉可食膜延長食品貨架期並保持品質，憑藉可食用性和生物降解性，與傳統塑料包裝形成顯著差異，提升了市場競爭力。



圖 4-4 吐司在不同薄膜包裹下之保存性測試圖

Figure 4.4 Storage test of toast covered with different film.

(A) represent toast covered with green banana film, (B) represent toast covered with maize starch film, (C) represent toast covered with no film, (D) represent (A) group after ten-day storage, (E) represent (B) group after ten-day storage, (F) represent (C) group after ten-day storage.

表 4-6 不同粒徑之青香蕉粉厚度與密度

Table 4.6 Thickness and density of green banana film in different particle size.

Sample	Thickness (mm)	Density (g/cm <sup>3</sup> )
Control	0.109±0.008 <sup>b</sup>	1.386±0.013 <sup>d</sup>
NPF30	0.067±0.003 <sup>a</sup>	1.379±0.008 <sup>d</sup>
NPF50	0.073±0.006 <sup>a</sup>	1.289±0.071 <sup>c</sup>
NPF70	0.117±0.011 <sup>b</sup>	1.201±0.036 <sup>b</sup>
PF30	0.086±0.001 <sup>a</sup>	1.286±0.042 <sup>c</sup>
PF50	0.113±0.018 <sup>b</sup>	1.133±0.020 <sup>ab</sup>
PF70	0.130±0.005 <sup>b</sup>	1.100±0.020 <sup>a</sup>

<sup>a,b</sup> Means with same letters within the same column are not significantly different ( $p < 0.05$ ).

Report values are mean ± SD (n=5).

Control represent maize starch film, NPF30, NPF50, NPF70 represent green banana film made by 30-50, 50-70, >70 mesh of green banana flour with no peel, PF30, PF50, PF70 represent green banana film made by 30-50, 50-70, >70 mesh of green banana flour with peel.

## 適用產業

生物技術產業

研發機構 | 農業部種苗改良繁殖場

龔美玲 04-25825535 melinda@tss.gov.tw

謝昌衛 04-22840385#5010 welson@nchu.edu.tw

邱致穎 04-23590121#37334 jyciou@thu.edu.tw



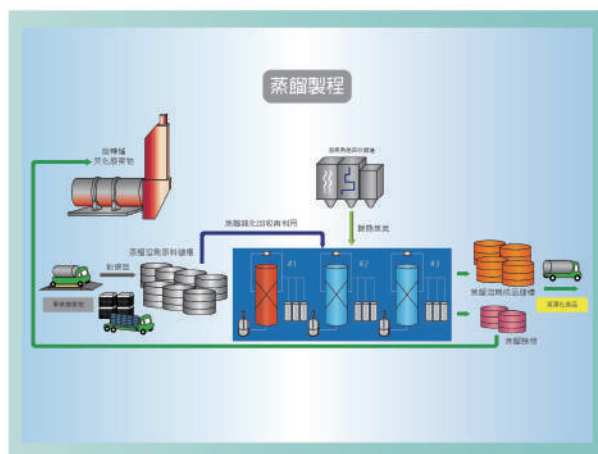
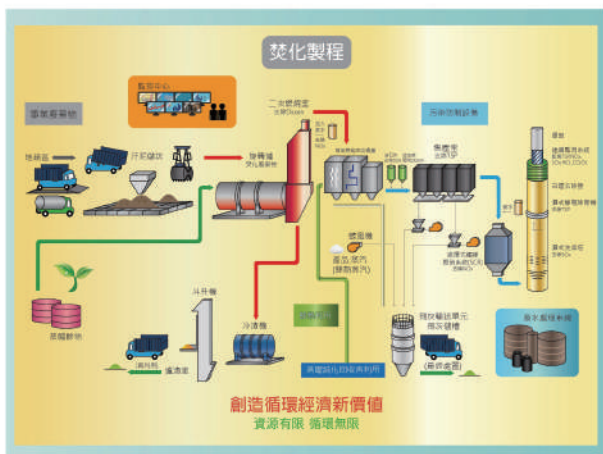
## 以廢轉能概念生產資源化產品

Producing resource recycling products based on the waste-to-energy concept

### 技術說明

『台銘』以環保為志業與循環經濟為使命，建立兼具焚化處理及廢熱回收與蒸餾回收之事業廢棄物處理中心，以廢轉能的概念將焚化處理廢棄物過程中多餘蒸汽，作為蒸餾製程中熱能加熱廢溶劑，使其純化後成為資源化產品，再販售給需求廠商，台銘的資源回收中心實現了循環經濟模式。

Techzone has dedicated itself to the missions of environmental protection and circular economic. Based on the waste-to-energy concept, we built a Waste Disposal Center which includes incineration, energy recycling and distillation processes. In which, the excess steam generated from the incineration process is introduced to the distillation process and reused as the energy to purify waste solvents into the recycled solvent products and sell to the industry. Techzone's Waste Disposal Center has fulfilled the circular economic model.



研發機構 | 台銘科技材料股份有限公司

吳榮康 0955-095469  
許愷中 0925-226936

stephenwu@tech-zone.com.tw  
kc.hsu@tech-zone.com.tw





## 新光無限衣計畫

### INFINITY SHIRT PROJECT

#### 技術說明

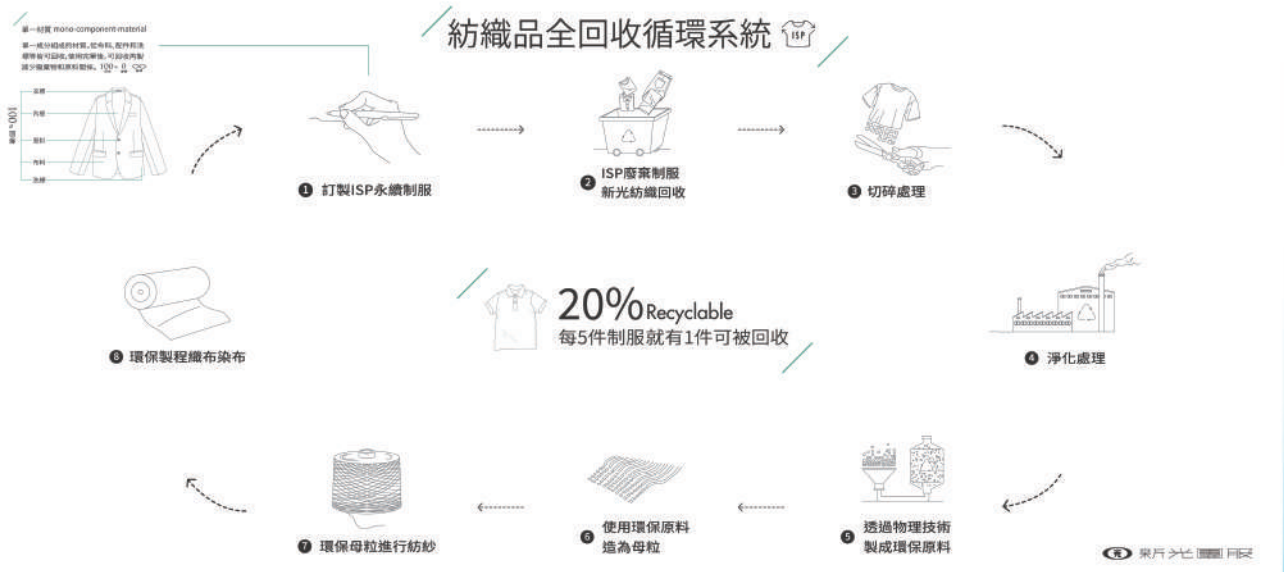
新光無限衣計畫(ISP)是100%可回收的永續服裝的長期策略。價值在100%回收、零廢棄、無限循環。使用單一材質，提高服裝的完整回收性。

ISP計畫應用於新光團體制服來服務企業和學校。

制服回收是永續社會的潛在需求，回收的本意是要讓物質可以有效循環而不是耗費更多能源，透過設計可再生和可回收的產品，以創建對生態負責的循環系統。

INFINITY SHIRT PROJECT (ISP) is a long-term strategy for fabricating 100% recyclable, sustainable apparel by adopting the mono-component-material principle within a closed-loop system of garment production. Our objectives are to achieve 100% recyclability, eliminate garment waste, and establish a circular economy that meets the needs of sustainable markets.

ISP is tailored for enterprise and school uniforms, addressing the latent demand for uniform recycling. By enabling material reuse within a closed-loop system, we significantly reduce natural resource consumption. Through the INFINITY SHIRT PROJECT, we are committed to designing regenerative, recyclable products that contribute to a more environmentally responsible future.



研發機構 | 新光紡織股份有限公司

謝沂偉

02-25071258#375

dukehsieh@sktextile.com.tw



## 玻璃矽資源循環回收製備輕質 綠色機能化材料與應用技術

Light Weight Functional Material-

The Green Solution of Recycled Waste Glass and Its Application

### 技術說明

輕質微珠是一種利用玻璃矽資源回收材，轉化製成隔熱、保溫、防火、隔音、及輕量化的新型機能多孔性材料技術，可應用於隔熱砂漿、輕隔間灌漿、隔音地坪等泥作建材。此技術可為產業及環境提供矽資源回收再利用有效解決方案，使廢棄物得以高值化回收再利用，亦提供新型環保機能材料選擇，提升廢棄物再利用產品的應用價值，強化回收再利用率與提升在地技術創新性，促使環境及資源得以永續發展。

The green material, Expanded Glass Granule, is produced by locally sourced recycled glass silicone. This lightweight, porous material offers thermal insulation, heat preservation, fire resistance, sound insulation and lightweight properties. The core value of Expanded Glass Granule is to offer the industry new solution for recycling glass silicon resource. It not only facilitates the reuse of waste but also introduces an innovative, environmental friendly material which align with energy-saving and carbon reduction strategies. This approach enhances the value of wasted resources, while also driving the local technological innovation. Achieving the ultimate goal of supporting the sustainable development of environment and resource management practices.



#### 隔熱保溫

近中矽酸鹽應用  
熱傳導係數(K)

$< 0.14 \text{ W/mK}$



隔熱砂漿  
(室內牆面、屋頂隔熱)

#### 耐火

防火門(窗)應用  
> 1h防火時效



防火門芯板

#### 隔音

樓板隔聲應用  
重量聲降低量

$\Delta L_w > 25 \text{ dB}$



隔音地(墊)坪

#### 輕量化

浮力材料、輕質填充應用  
密度(bulk density)  
150-300 kg/m<sup>3</sup>



輕隔間灌漿

研發機構 | 潤泰精密材料



江世哲



03-2821531#565



rt013486@mail.ruentex.com.tw





## 鋰電池黑粉純化精鍊技術

### Li-ion Battery Black Mass Purification and Refining Process

#### 技術說明

翰立集團提供一種高經濟效益、全面性的「金屬濕式提鍊技術」解決方案，目標為純化循環再利用動力電池黑粉及含有害重金屬廢棄物，包括製程含重金屬之清洗水、電鍍廢液、污泥和廢觸媒。

技術特點為：

- 高經濟性、自動化、模組化的最終解決方案，用於純化循環再利用各類含重金屬廢棄物。
- 專利技術為將具有特定親和力、選擇性和密度的離子交換樹脂與一套獨特的濕式提鍊技術與化學製程結合，從而產生無人能及之純化能力和目標金屬範圍。
- 循環再利用有害重金屬並直接生產成使用者可用的原料，將永久消除對環境生態的威脅。

Hydroionic provides a cost-effective, comprehensive, hydrometallurgical solution for the purification and recycling of battery black mass and metal-bearing hazardous wastes ranging from rinsewater and spent plating baths to sludges and waste catalysts. Our technical advantages are as follow :

- Cost-effective, automated, and modular definitive solution for the purification and recycling of a wide range of metal-bearing hazardous wastes.
- Patented technology integrates specialized ion exchange media of specific affinity, selectivity, and density with a suite of proprietary hydrometallurgical chemical processes resulting in unparalleled purification capabilities and targeted range of metals.
- Reclamation of toxic heavy metals and their production directly into end user ready raw materials permanently removes threats to the ecosystem.

循環經濟專案項目

專案項目	硫酸鎳	氫氧化鎳	磷酸鎳	鎳氫電池	磷酸鎳電池	三元鎳電池
進展	已商業化運轉	已商業化運轉	已通過廠商認證	已完成日系汽車大廠試產案，待擴建新廠即可運轉	已成功回收磷酸鎳電池黑粉中之鎳離子	已完成研發及試驗，待擴建新廠即可運轉
回收來源	金屬表面處理製程	金屬表面處理製程	老化氫氧化鎳廢液、廢磷酸	鎳氫電池黑粉	磷酸鎳電池黑粉	三元鎳電池黑粉
成果	回收率≥95%	回收率≥95%	回收率≥90%	回收率≥90%	回收率≥90%	回收率≥90%
產品	硫酸鎳結晶/溶液	氫氧化鎳	磷酸鎳結晶	硫酸鎳結晶	碳酸鎳、氫氧化鎳、磷酸鎳等	氫氧化鎳鈷錳、碳酸鎳、氫氧化鎳等

Project	Nickel Sulfate	Nickel Hydroxide	Iron Phosphate	NiMH Batteries	LFP Batteries	Ternary Lithium Batteries
Status	Commercial	Commercial	Received Client Certification	Trial production completed. Awaiting factory expansion.	Lithium recycled from LFP black mass	R&D completed. Awaiting factory expansion
Source Materials	Surface finishing wastes	Surface finishing wastes	Spent ferric chloride and phosphoric acid	NiMH black mass	LFP black mass	Ternary Li black mass
Recovery Rate	≥95%	≥95%	≥90%	≥90%	≥90%	≥90%
Products	Nickel Sulfate crystals/liquid	Nickel Hydroxide	Iron phosphate crystals	Nickel Sulfate	Lithium carbonate, Lithium hydroxide, Iron Phosphate	Nickel/cobalt/manganese hydroxide, lithium carbonate, lithium hydroxide

研發機構 | 翰立科技股份有限公司

陳盛宗

02-25461299#210

nchen@hydro-envirotec.com.tw



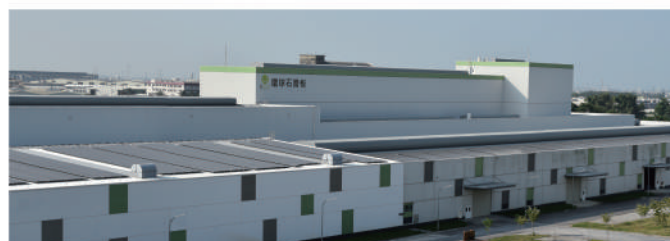
## 減量(Reduce)、回收(Recycle)、再利用(Reuse)

Universal Cement Corporation (Building Materials Division)

### 技術說明

石膏板系統兼具防火耐燃、牆體接合處無縫密合、極佳隔音性能、耐震、防潮、減輕樓層承重、施工期快速且結構扎實等特點，是目前設計在住宅、飯店、廠辦、商辦最佳的優異隔戶隔間材料，其材料能夠百分之百可回收再利用，對環境友善，率先台灣室內裝修建材市場的環球石膏板首獲環境部頒發碳標籤認證，領先業界符合淨零減碳的需求。

Gypsum board also has the characteristics of fire protection, earthquake resistance, sound insulation, heat insulation, construction, economy, environmental protection, stability, etc. It is currently the best choice of building material in the construction industry. It also has the advantages of recyclable and reuse, and is more in line with the modern international net-zero reduction carbon issue.



研發機構 | 環球水泥股份有限公司

👤 蔡啟仁 📞 0985-575474

🌐 [carelen.tsai@ucctw.com](mailto:carelen.tsai@ucctw.com)





## 鋰電池環保再生技術

Eco-friendly recycling technology for lithium-ion battery

### 技術說明

此技術經台灣環保署基管會110年度補助計畫的肯定，優勝新能源研發的鋰電池材料再生技術，成功實現了鋰電池材料的循環再利用。此技術不僅能以高提取率回收鋰、鈷、鎳等珍貴金屬，更能將其純化至電子級，直接應用於高性能鋰電池的製造，大幅提升電池的能量密度和循環壽命，為電動車、儲能等產業提供更具競爭力的綠色解決方案。

UWin Resource Regeneration's innovative recycling technology, recognized by Taiwan's EPA in 2021, successfully enables closed-loop recycling of lithium-ion batteries. This technology achieves high recovery rates of valuable metals and purifies them to an electronic grade of over 99.9%. When applied to lithium-ion battery production, it can significantly enhance battery performance, extend battery life, and promote sustainability for electric vehicles and energy storage applications.



研發機構 | 優勝新能源再生科技股份有限公司

周易

0910-655061

jackchou@uwin-lib.com

# 智慧家庭創新應用

Smart Home Innovative Applications

## 背景說明

### Background information

隨著智慧電表佈建與智慧家庭市場崛起，未來家庭將整合智慧電表、太陽能、儲能、充電樁與智慧家電，使家庭不再只是電力使用者，也是產消者，達到創新節能應用。

With the deployment of smart meters and the rise of the smart home market, future homes will integrate smart meters, solar energy, energy storage, electric vehicle and smart appliances, making households no longer just electricity users but also prosumers, achieving innovative energy-saving applications.



技術連結





# 智慧家庭創新應用

## Smart Home Innovative Applications

### 成果與預期效益

#### Results and expected benefits

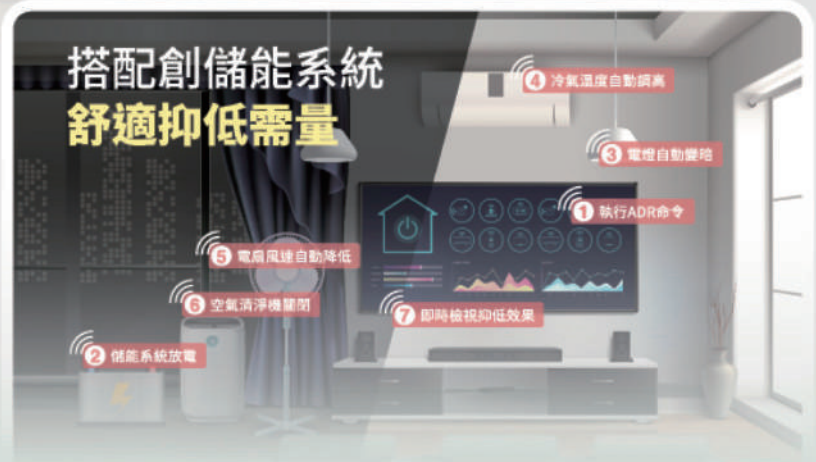
- 以低碳節能為主軸，完成開發智慧家庭能源管理系統，達到自主與智動節能之成效。
- 提供更完善之智慧家庭與需求面管理整合應用，以利未來低壓需求面管理措施發展。
- 提供智慧家庭示範案例，提升公司綠色企業形象與政策推廣。
- We have completed the development of a smart home energy management system to achieve the results of smart-yet-low-carbon energy saving.
- We provide a more complete integrated application of smart home and demand side management to facilitate the development of low-voltage demand side management measures in the future.
- We provide smart home demonstration cases to enhance the company's green corporate image and policy promotion.

### 技術應用情形與實績

#### Technology application and performance

台電於鳳山宿舍區建置一套家庭能源管理系統，導入自動需量反應(OpenADR)與智慧家電裝置應用層協定(TaiSEIA)等資通訊標準，實作即時電力可視化、遠端家電監控排程、最適創儲能電力調度、以及需求面管理等各項智慧家庭應用。

Taipower has built a home energy management system in Fengshan dormitory area, adopting ICT technologies such as OpenADR and TaiSEIA protocols to implement real-time power visualization, remote home appliance monitoring and scheduling, optimal PV and ESS dispatching, and demand side management.



### 技術連結



# 綠島真綠島

Green Island, Truly Green

## 背景說明

### Background information

台電公司預計於綠島開發2MW之太陽光電發電系統與4MW/10MWh之儲能系統，以取代綠島電廠傳統柴油發電機，甚至於冬季低載日進行無碳運轉。

Taiwan Power Company plans to develop a 2 MW solar power generation system and a 4 MW/10 MWh energy storage system on Green Island. This development aims to replace the traditional diesel generators of the Green Island Power Plant, and even achieve carbon-free operation during low-load days in the winter.

## 技術應用情形與實績

### Technology application and performance

- 未來零碳運轉情境下，微電網運轉策略與相關設備協調運作狀況
- 未來綠島微電網建置時所要接受之系統整合測試方式
- 於樹林建置RTDS實驗室與微電網整合驗證場域，以利後續本公司自建之微電網測試
- Microgrid operation strategy and coordination status of related equipment under future zero-carbon operation scenarios.
- System integration testing methods to be adopted during the future implementation of the Green Island microgrid.
- Establish an RTDS laboratory and microgrid integration verification field in Shulin to facilitate subsequent testing of the microgrid built by the company.

### 流程圖





# 綠島真綠島

## Green Island, Truly Green

### 成果與預期效益

#### Results and expected benefits

- 使綠島及台灣離島逐漸朝向零碳島方向邁進。
- 建立微電網與淨零碳排放技術之實測場域，掌握微電網相關技術能力，作為未來本公司建置微電網及驗證運轉能力之參考。
- 接軌國際最新發展，提供台電公司業管單位相關建置規劃，如微電網測試程序、VSG儲能功能規範及儲能併網法規等。
- Gradually move Green Island and Taiwan's outlying islands towards becoming zero-carbon islands.
- Establish a real-world testing site for microgrid and net-zero carbon emission technologies to gain expertise in related microgrid technologies, serving as a reference for the company's future microgrid construction and operational verification.
- Align with the latest international developments to provide relevant planning for the company's management units, such as microgrid testing procedures, VSG (Virtual Synchronous Generator) storage function specifications, and energy storage grid connection regulations.

#### 綠島微電網運轉特點

使用儲能VSG功能維持系統運轉慣量需求，於冬季低載日進行短時間無碳運轉。

- 調整柴油機運轉數量2台->1台
- 動態調整儲能VSG參數與柴油機協調
- 逐漸降低柴油機出力後停機，實現無實體發電機慣量情境
- 至少3台VSG儲能進行協調運轉



綠島柴油電廠



#### 綠島微電網無碳運轉情境

使用儲能VSG功能維持系統運轉慣量需求，於冬季低載日進行短時間無碳運轉。

2個能量型儲能(1MW/4MWh)  
+  
2個功率型儲能(1MW/1MWh)

具VSG功能，增加系統慣量  
饋線可獨立運轉，增加系統復電能力

綜研所8號變壓站

微電網整合驗證場域設備包含：

- 多檔位開關盤
- 柴油機(625kVA)
- 電網模擬器(1000kVA)
- 可調式負載器(1800kVA)
- 儲能系統(2000kVA)
- 場域監控器

微電網發送訊號給電能轉換系統

儲能模擬系統  
電能轉換系統

同步調相機

電能轉換系統

負載器組

柴油機

飛輪

技術連結



# 金門大學校園智慧光電儲能應用案例

Application Cases of Smart Photovoltaic and Energy Storage on the National Quemoy University Campus

## 背景說明

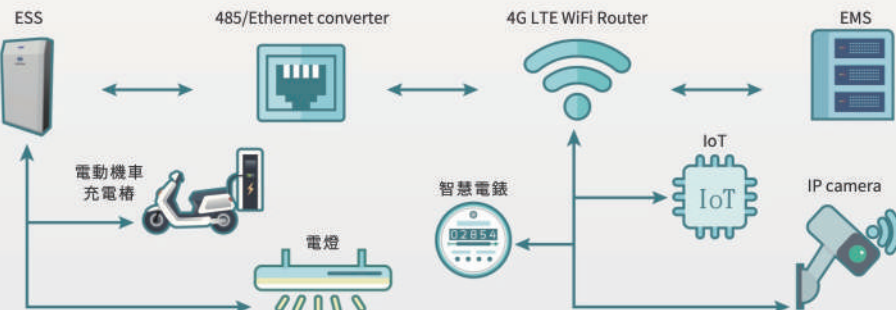
### Background information

為配合台灣2050年綠能(滲透率)發電佔比20%與金門低碳島2.0執行策略，主要以「推廣分散式能源概念」，計畫著重建構智慧光電儲能系統以善用金門地區優質日照資源及特有資源-閒置營區。

In order to cooperate with Taiwan's green energy (penetration rate) power generation, which accounted for 20% in 2050, and the Kinmen Low Carbon Island 2.0 implementation strategy, mainly based on the "promoting distributed energy resources concept," this project focuses on building smart photovoltaic energy storage to make good use of Kinmen Regional high-quality sunshine resources and unique resources—idle military campsites.



## 智慧光電儲能系統



## 技術應用情形與實績

### Technology application and performance

#### 技術連結



- 建置結合物聯網技術之智慧光電儲能示範場域。
- 智慧光電儲能示範場域監測軟體之開發(Web-Based及 LineBot)，蒐集案場數據與分析，規劃案場運行最適化方案。
- 透過LinearRegression, SVR, XGBoost, 以及LSTM等人工智慧預測模式進行短中長期太陽光發電電量預測。
- 結合營區活化、地方創生及建築能效分級，進行金門大學中山林校區零碳校園規劃。
- Build a smart photovoltaic energy storage demonstration site that combines Internet of Things technology.
- Develop smart photovoltaic energy storage demonstration site monitoring software (Web-Based and LineBot), collect and analyze site data, and optimize site operation.
- Artificial intelligence prediction models such as LinearRegression, SVR, XGBoost, and LSTM are used to predict short-, medium-, and long-term solar photovoltaic power generation.
- A zero-carbon campus plan for NQU's Zhongshanlin Campus was carried out by combining camp area revitalization, local creation, and building energy efficiency classification.

## 成果與預期效益

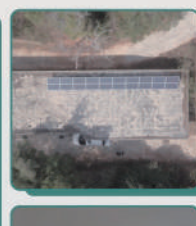
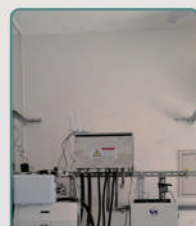
### Results and expected benefits

- 完成金大智慧光電儲能系統兩示範案場，落實電動機車充電樁及停車場照明及教室用電來源以再生能源為主。
- 進行金門低碳島太陽能光電發電之預測模式研究，發展用戶端分散式能源管理系統最適運作模式。
- 依據低碳社區分散式能源管理系統實務操作與大數據資料庫分析，未來可輔導金門地區建置分散式智慧光電儲能案場。
- 建置中山林校區2029年淨零排路徑，整體校分部可朝向碳中和的零碳校園邁進，達成永續校園目標。
- Two demonstration sites of NQU's smart photovoltaic energy storage system were completed, and renewable energy was used as the primary source of electricity for electric motorcycle charging piles, parking shed lighting, and classrooms.
- Conduct a study on the prediction model of solar photovoltaic power generation in Kinmen low carbon island, and develop the optimal operation model of the user-side distributed energy management system.
- Based on the practical operation of low-carbon community distributed energy management systems and big data database analysis, the Kinmen area can be guided to build distributed smart photovoltaic energy storage projects in the future.
- By establishing a net-zero emission path for Zhongshanlin Campus in 2029, the entire campus can move towards a carbon-neutral zero-carbon campus and achieve the goal of a sustainable campus.

### 金門大學機車棚



### 金門大學中山林校區







# 沙崙智慧綠能 循環住宅園區

Taisugar Circular Village

台糖以循環經濟理念打造國內首座循環住宅園區，從規劃、設計、施工至營運管理，充分落實「4+1循環」，包含建材循環（預鑄、模組化及乾式施工法）、能源循環（太陽能及熱泵系統）、水循環（雨、中水回收澆灌農園）及食物循環（廚餘堆肥再利用），加上「以租代售」商業模式，使建築物及能資源之生命週期，皆可朝再利用、再復原、再維修及減廢節能之目標邁進，形塑資源循環、低耗能及零廢棄之生活聚落。

Taisugar Circular Village is Taiwan's first residential building to embrace the circular economy. From planning, designing, construction, to operation, the village carries out the "4+1 circulation," including material (precasting, modularization, and dry construction), energy (solar panels and heat pumps), water (rain and reclaimed water recycled back to the canopy farm), and food (food waste composting), plus the business model of "renting instead of buying." The building materials and resources can be continuously reused, recovered, and repaired to achieve resource circulation, low energy consumption, and zero waste in the village.



技術連結



## 認證及獎項 Accreditation and Awards

- 低碳建築鑽石級標章 Diamond Class for the Low Carbon Building
- 智慧建築黃金級標章 Gold Class for the Intelligent Building Label
- 2022 第八屆 TRAA 台灣住宅建築獎—最佳集合住宅首獎
- 2022 Taiwan Residential Architecture Award (TRAA)-First Place for Best Residential Complex
- 2022 第十屆台灣景觀大獎—住宅居住環境類傑出獎
- 2022 TILA Landscape Awards- Outstanding Award- Residential Living Environment Category
- 2020 臺南市第七屆綠園鄰公有組-特優獎
- 2020 Tainan City Green and Beautiful Award- Distinguished Honor Award- Public Category
- 2019 國家卓越建設獎-規劃設計類
- 2019 FIABCI-Taiwan Real Estate- Excellence Awards- Planning & Design Category







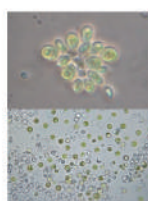
規模化藻菌培養設備/Pilot scale column

# 藻菌共生處理廢水與固碳技術之循環應用

## Circular Application of Algae-Bacteria Symbiosis For Swine Wastewater Treatment and Carbon-Fixation Technology

台糖公司篩選及馴化本土微藻及細菌，建立藻菌共生系統，其具有生長週期短、環境耐受力強，且廣泛生存於各類水體環境中之優勢，可從廢水中獲得有機物、氮、磷等營養源，進行高效率光合作用固定二氧化碳。該系統處理不同濃度化學需氧量(COD 300-1,200mg/L)與氨氮(800-900 mg/L)之畜殖廢水，最佳化學需氧量降解率為11.1%-48%，最佳氨氮降解率為37%-48%，固碳量可達0.15g/L/d，展現其淨化水質及資源再利用之效益，是循環利用廢水與固碳之潛力技術。

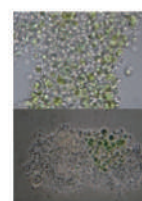
TSC has screened and domesticated microalgae and bacteria to establish an algae-bacteria symbiosis (ABS) system. This ABS is highly efficient in photosynthesis to fix carbon dioxide, and its short period of growth and endurance to severe environments resulted in extensive survival in various types of water conditions. It has demonstrated its effectiveness in treating wastewater with different COD (300-1,200 mg/L) and ammonia nitrogen concentrations (800-900 mg/L). The best degradation rates achieved were COD: 11.1% - 48% and ammonia nitrogen: 37% - 48%. The carbon fixation rate was 0.15g/L/d. This suggests that the system could acquire nutrient sources from wastewater, fix carbon, achieve wastewater purification, and enable resources to be reused. It is a promising technology for wastewater reuse and carbon fixation.



小球藻  
Chlorella



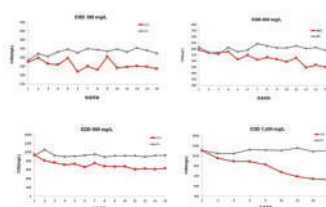
螺旋藻  
Spirulina



台糖藻菌共生系統  
Algae-bacteria symbiosis (ABS)

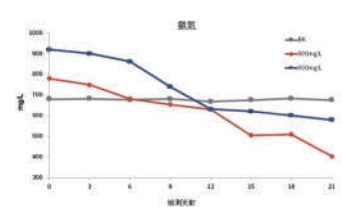
圖一、台糖公司所篩選與馴化藻菌共生系統中之微藻與細菌。

Figure 1.  
Micro-algae and bacteria in algae-bacteria symbiosis (ABS) system screened at Taiwan Sugar Corporation



圖二、應用藻菌共生系統處理不同濃度COD畜殖廢水(COD 300-600-900-1,200mg/L)之趨勢變化圖，最佳化學需氧量降解率分別為26%、11.1%、14.3%及48%。

Figure 2.  
Degradation of different COD concentrations (COD 300, 600, 900, and 1,200(D)mg/L) of swine wastewater by means of Algae-bacteria symbiosis(ABS). The best degradation of COD were 26.0%, 11.1%, 14.3% and 48%, respectively.



圖三、應用藻菌共生系統處理不同濃度氨氮(800-900mg/L)畜殖廢水之趨勢變化圖，其最佳氨氮降解率分別為48%、37%。

Figure 3.  
Degradation of different ammonia nitrogen concentrations (800-900mg/L) of swine wastewater by means of Algae-bacteria symbiosis(ABS). The best degradation of ammonia nitrogen were 48% and 37% respectively.



# 製糖全循環・邁向碳中和

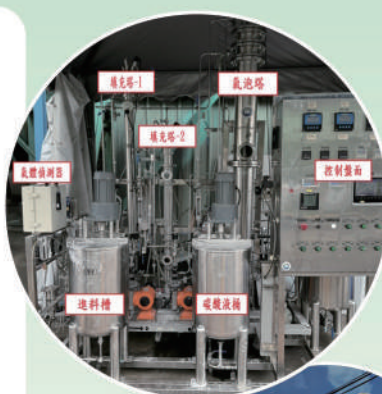
## From Circular Economy to Carbon Neutrality in Sugar Industry

台糖以糖立業，製糖流程實踐「生物循環」及「工業循環」；副產品蔗渣作為汽電共生燃料、濾泥及糖蜜製成有機肥回歸農田，鍋爐水蒸氣冷卻後回收再利用，形成資源永續使用之封閉迴圈 (Close Loop)，實現全循環、零廢棄之目標。

2023年善化糖廠與國家原子能科技研究院合作，導入生質能碳捕捉利用技術 (BECCU)，用鹼液與煙道氣中的  $\text{CO}_2$  進行碳酸化反應，產生碳酸氫鈉，應用於食品、飼料及醫藥等領域。初步實地試驗結果，每日可捕捉10公斤  $\text{CO}_2$ ，捕捉再利用率達95%以上，並產生20公斤碳酸鹽類。台糖規劃將本技術擴展至其他糖廠，並評估設備規模擴大後之經濟效益及應用，有助製糖業邁向碳中和之願景。

TSC started as a sugar producer and its sugar-making process has successfully implemented both biological and technical cycles in the circular economy. The sugar byproducts are fully utilized; bagasse is used as biomass fuel for co-generation, filter mud and molasses are turned into fertilizer for farmland, and vapor from a boiler is recycled for reuse. By reusing the byproducts, TSC sugar mills achieve a fully closed-loop circular economy.

In 2023, Shanhua Sugar Factory partnered with the National Atomic Research Institute (NARI) to adopt Bioenergy with Carbon Capture and Utilization (BECCU) technology, utilizing alkali solution to react with  $\text{CO}_2$  in the flue gas to produce sodium bicarbonate for food, feed, medical, and detergent applications. The preliminary field test results indicated that the pilot equipment could capture 10 kg of  $\text{CO}_2$  daily, achieving a capture and utilization rate of over 95% to produce 20 kg of carbonate. TSC plans to apply the technology in its other sugar mills and assesses the subsequent economic benefits and applications, helping the sugar industry march toward carbon neutrality.





# 養豬沼氣發電

## Swine Biogas Renewable Energy

身為國內最大企業養豬戶，台糖積極落實養豬循環、全面改建轄下畜殖場，推動廢棄物資源循環及沼氣發電，現已完成東海豐農業循環園區裝置容量460kW，加上正改建中的13座豬場（預計總裝置容量為1200kW）。未來全面運轉後，每年沼氣發電量可達約890萬度，年減碳量約4,400公噸二氧化碳當量。新式綠能循環豬場均設置沼氣再利用設施，收集豬糞尿，經厭氧發酵後產生沼氣，並將其轉換為綠電，或作為厭氧發酵槽保溫使用，讓沼氣不再直接逸散至大氣中，有助減少溫室氣體排放。

As the largest pig farmer in Taiwan, TSC has been incorporating the principles of circular economy into its swine business. This includes renovating its current pig houses to improve resource reuse and biogas renewable energy generation. The Dong Hai Feng (DHF) agricultural circulation park already features a 460 kW biogas power generation system. Moreover, an additional total capacity of 1,200 kW will be installed from the other 13 pig farms currently under construction. When fully operational, the overall biogas power generation is expected to reach 8.9 million kWh annually, reducing carbon emissions by around 4,400 metric tons of CO<sub>2</sub> equivalent. TSC's newly-built green circular pig farms use biogas power systems to collect the pig manure and urine. Then through anaerobic digestion, the waste is turned into green energy or used to keep the temperature of anaerobic digesters. The systems prevent the direct release of biogas into the atmosphere, thereby reducing greenhouse gas emissions.





# 從岩心看地熱

## Accessing potential of geothermal resource from cores

### 技術特點

#### Technical features

- 在火山型地熱能源探勘中，地熱鑽井所取出的岩心樣本可藉由多種分析方法得到豐富的地下資訊，例如溫度、流體酸鹼值、儲集層或是蓋層。本次展覽中我們展示數個不同深度的岩心柱樣本，其岩性皆為安山岩質，並依產狀區分為火山角礫岩或火山熔岩流，再藉由分析得到其物理和化學特性，進一步評估其地熱潛能。此外，所展示之岩心樣本含有方解石脈的出現，指示其深度區間流體為中性或是弱酸性，證實台灣北部大屯山火山型地熱地下存在弱酸性儲集層之可能性。
- During the exploration of volcanic geothermal energy, core samples taken from drilling wells can be used to obtain plenty of underground information, such as temperature, fluid pH, reservoirs or caprocks through a variety of analysis methods. In this exhibition, we display several core samples from various depths, all characterized by andesitic rock. They are further classified into volcanic breccia or volcanic lava flows based on their occurrence. Through analysis of their physical and chemical properties, we aim to assess their geothermal potential. Furthermore, the displayed core samples exhibit the presence of calcite veins, indicating that the fluids within the depth interval are neutral or weak acidic. It is confirmed that there might be a weak acidic reservoir in the subsurface of the volcanic geothermal field in Tatun volcanic group of northern Taiwan.

### 分析方法

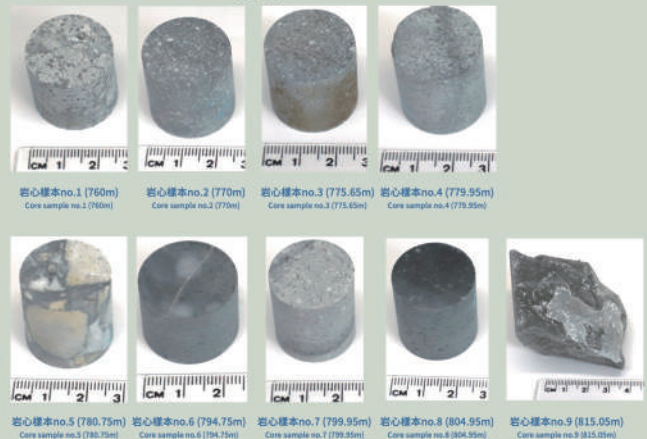
#### Methodology

- 岩心孔滲試驗分析
- 斷層掃描分析
- 礦物組成—X光繞射分析
- 礦物組成—岩石薄片岩象和微區螢光光譜分析
- Cores porosity and permeability analysis
- CT scan analysis
- Mineral composition—X-ray diffraction (XRD) analysis
- Mineral composition—thin-section petrography and micro X-ray fluorescence (μXRF) analysis



### 岩心照片

#### Core



### 分析結果

#### Results

#### 孔隙率及滲透率分析 Cores porosity, permeability analysis

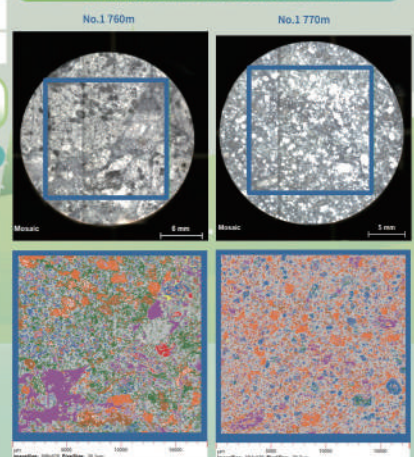
代號 (No.)	深度 (m) Depth (m)	孔隙率 (%) Porosity (%)	氣體滲透率 (mD) Gas permeability (mD)	液體滲透率 (mD) Fluid permeability (mD)
No. 1	760	6.93	0.02	0.00
No. 2	770	0.90	0.01	0.00
No. 3	775.65	3.11	0.12	0.05
No. 4	779.95	1.20	0.00	0.00
No. 5	780.75	3.01	0.01	0.00
No. 6	794.75	0.77	0.01	0.00
No. 7	799.95	5.84	0.00	0.00
No. 8	804.95	0.54	0.05	0.02

#### 斷層掃描分析 CT scan analysis



火山角礫岩中的角礫岩(右圖黃色區域)透過斷層掃描及數值化成像結果在基質中顯著可見。  
The breccia within the volcanic breccia, highlighted in yellow in the right image, is clearly visible in the matrix through tomography and numerical imaging results.

#### 礦物組成 XRD Mineral composition - XRD



火山角礫岩(760m)熱液熱變程度較火山熔岩流(770m)高。  
兩者存在方解石指示地下流體可能為非酸性。  
The level of hydrothermal alteration of volcanic breccia (760m) is higher than volcanic lava flows (770m).  
The presence of calcite in both indicates that the subsurface fluids may be non-acidic.

火山角礫岩相比於火山熔岩流孔隙率較佳  
The porosity of volcanic breccia is higher and superior to that of volcanic lava flows.

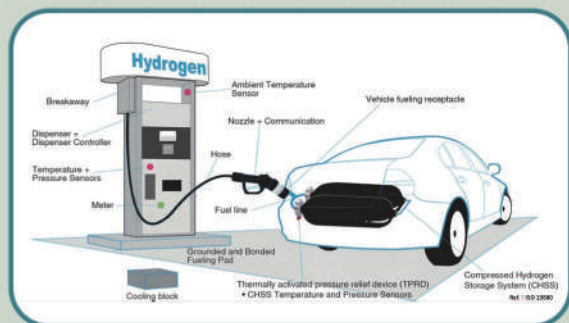
#### 孔隙率及滲透率分析 Cores porosity, permeability analysis



# 氫能計量研究

## The Research of Hydrogen Metrology

- 氫能計量需求主要用於輸儲、交易，參考國際現行氫能計量研究路程，目前氫能現場計量主要是採用科氏力質量流量計進行氫氣計量。本研究致力於建立台灣氫氣校正標準追溯鏈，促進氫氣交易公平性。
- The requirement of hydrogen metrology is primarily applied in transportation, storage, and transactions. In accordance with the current international research on the hydrogen metrology, the predominant method on-site involves utilizing Coriolis Mass Flowmeters. This research is dedicated to establishing a traceability chain for hydrogen calibration standard in Taiwan to promote fairness in hydrogen transaction.



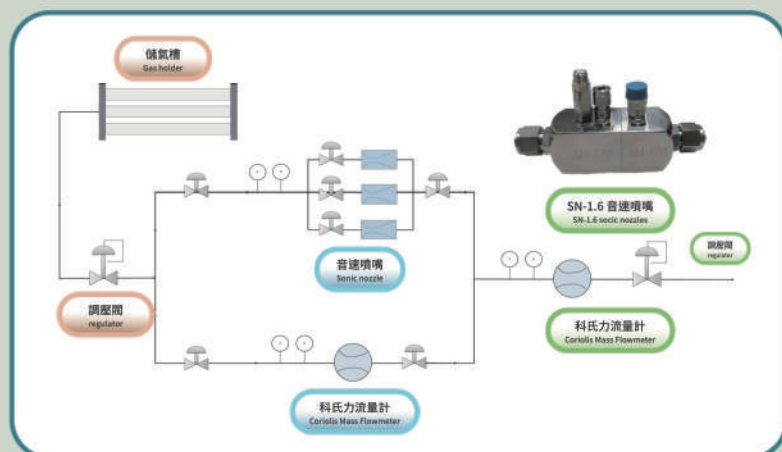
Source: Micro Motion

科氏力質量流量計  
Coriolis Mass Flowmeter

### 氫能計量校正標準追溯示範系統

Demonstration system of calibration standards traceability of hydrogen metrology

- 規劃氫能校正標準傳遞鏈建置，以音速噴嘴作為校正標準傳遞流量計，追溯至日本NMIJ氫氣實流校正標準。
- 擴充校正流量至加氫站用科氏力流量所需校正能量，並進行流量計壓力效應檢測。
- We plan to establish a traceability chain for hydrogen calibration standard, sonic nozzles are used as calibration standard transfer flowmeters, and their standards can be traced back to the real-flow hydrogen calibration standard of NMIJ (National Metrology Institute of Japan).
- Expanding the flow rate of calibration to the requirement of Coriolis Mass Flowmeters in hydrogen refueling station, and test the pressure effect on the flowmeter.



#### 技術連結





# 海運生質燃料油

## Marine Biofuel Oil

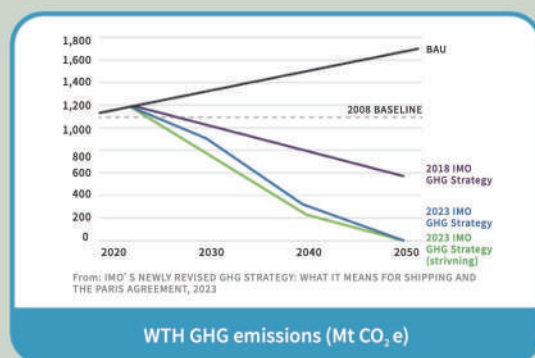
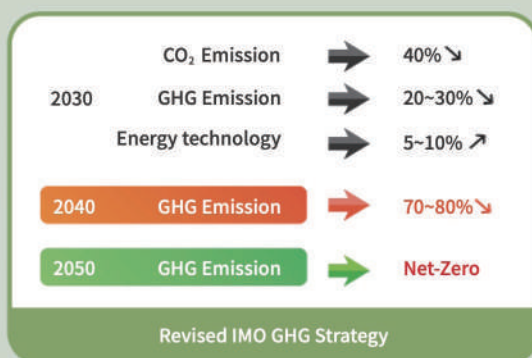
邁向淨零碳排目標，國際海事組織(IMO)訂定海運減碳目標：以2008年為基準，2030年溫室氣體減2~3成，2040年溫室氣體減7~8成，到2050年溫室氣體達淨零排放。海運生質燃油具有可立即使用(Drop-in fuel)的優勢，不須大幅修改船上設備(如引擎、儲槽等)，即可應用於航運。

海運生質燃油以生質柴油(脂肪酸甲酯Fatty Acid Methyl Ester, FAME)作為摻配料較為常見，而FAME原料選擇以廢食用油較具有減碳效益，與低硫燃油的摻配比例以B24為主(低硫燃油:FAME=76:24)。

To achieve net-zero emissions, the International Maritime Organization (IMO) adopted an revised strategy for reducing GHG emissions from ships. The goal is to reduce GHG emissions by at 20~30% by 2030, to reduce GHG emissions by at 70~80% by 2040 and to strive for net-zero emissions by 2050, compared to 2008.

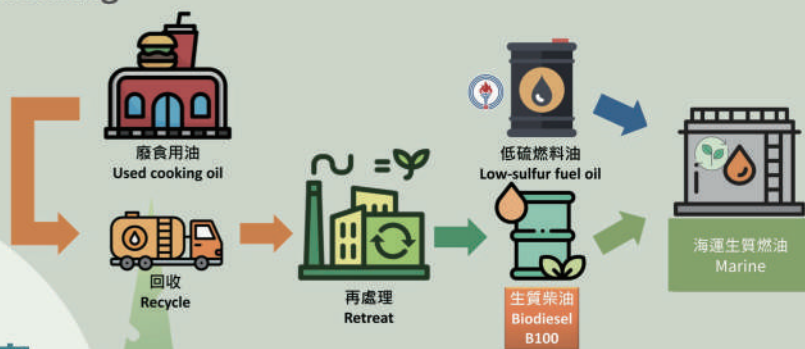
Marine biofuel oil can be dropped-in without the need for expensive modifications, such as engines or storage tanks. It can provide ship operators with immediate CO2 savings compared to full hydrocarbon fuel.

It is more common for marine biofuel to be blended with biodiesel (Fatty Acid Methyl Ester, FAME). Used cooking oil is the feedstock for producing FAME, which is more effective in reducing carbon emissions. The blending ratio with low-sulfur fuel oil is mainly B24 (low-sulfur fuel oil: FAME = 76:24).



## 生產過程

Process of manufacturing



技術連結



## B24試行計畫

B24 pilot project

- B24混摻測試-實驗室
- B24油品特性檢測、相容性、穩定性及微生物檢測-實驗室
- B24油槽混摻-供油中心
- 自有船隊使用B24環島試行

- B24 Blending study-Lab
- B24 Quality, compatibility, stability, and microbial inspection-Lab
- B24 Tank blending-Oil depot
- CPC's ship implement round island trials using marine biofuel-B24.





# 脂肪酸酯試量產及應用開發

Fatty acid esters pilot plant production and applications

## 技術優勢

Technical

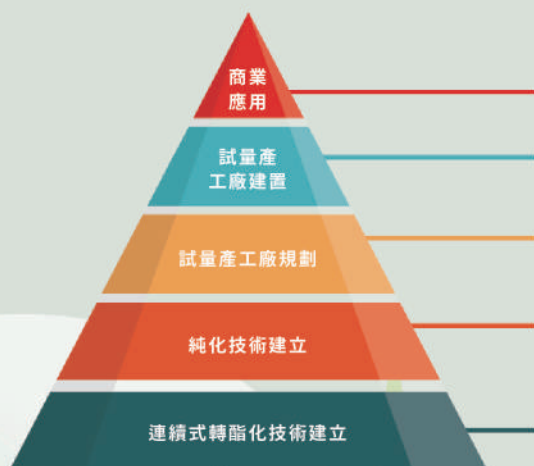
- 生質進料生產低碳產品，符合循環經濟
- 一步驟固態觸媒轉酯化技術，製程簡便低廢，轉化率>99%
- 產品具備優異潤滑性及高穩定性
- 低揮發性，生物可降解
- 環境友善，人體健康危害性低
- Using biomass feed to produce low-carbon products is in line with circular economy.
- One-step solid-state catalyst transesterification technology, simple and low-waste process, conversion rate >99%
- The products have excellent lubricity and high stability.
- The products are low volatility and biodegradable.
- Environmentally friendly, low hazard to human health.

## 產品特性

Product Features

### 生質脂肪酸酯 Bio-base Fatty acid esters

產品型號 Product number	酸價 Acid Number (mgKOH / g)	碘價 Iodine No (g I <sub>2</sub> /100g)	動黏度 Kinematic Viscosity at 40°C (°C)	閃火點 Flash Point (°C)
BD95-1	2.69	101	25.34	236
BD96	0.78	111	5.18	194
BD115	0.27	118	4.47	184
FAME115	0.23	121	4.34	192



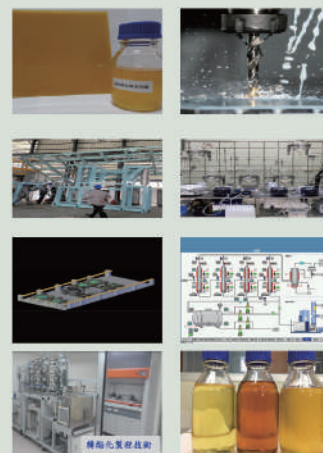
品質檢測分析及商業化應用  
Quality analysis and commercial applications

試量產工廠建置及運轉  
Factory construction and operation

製程放大設計及規劃 (年產能10公秉)  
Process scale-up design and planning

純化技術評估及建立，擇定尿素包含純化法  
Evaluate and establish purification technologies, urea inclusion is the best purification method.

自主開發連續式固態轉酯化技術，生產各式高值化脂肪酸酯產品，取得5件發明專利  
Evaluate and establish purification technologies, urea inclusion is the best purification method.



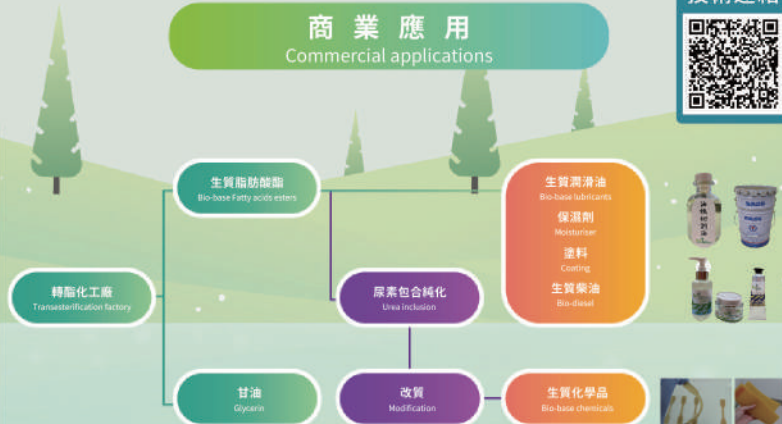
## 試量產工廠

Mass production factory



## 商業應用

Commercial applications



技術連結





# 碳盤查第三方查驗服務

## Greenhouse Gas (GHG) and Product Carbon Footprint (PCF) Verification Service

### 服務簡介

#### Introduction

台灣中油配合國家政策並協助提升國內查驗量能，依據ISO/IEC 17029、ISO 14065、ISO 14066、ISO 14064-3、TAF「確證與查證機構認證規範」及環境部相關指引，提供申請組織優質的溫室氣體(ISO 14064-1)及產品碳足跡(ISO 14067)的第三方查驗服務。透過提供可靠的第三方查驗結果，協助企業了解自身的能源消耗和碳排放情況，從而可更從容的因應2050年淨零碳排目標。

In order to meet the net-zero target, CPC Corporation offers verification services for company level-Greenhouse Gas Emissions (ISO 14064-1) and product level-Product Carbon Footprint (ISO 14067) based on ISO/IEC 17029, ISO 14065, ISO 14066, ISO 14064-3 and related guidelines of Taiwan Accreditation Foundation (TAF). We have always been committed to providing high-quality and first-in-class services for our costumers.

#### 查驗服務範疇 (詳細資訊請洽詢)

Field/Verification Scheme (for more information, please contact us)

##### 溫室氣體-組織層級 GHG Emissions-Organization Level

自願性溫室氣體方案：ISO 14064-1

Voluntary GHG Scheme

環境部溫室氣體方案：行政院環境部最新公告之法規與管理規範

Environmental Protection Administration GHG Scheme

##### 碳足跡 GHG Emissions-Organization Level

自願性碳足跡方案：ISO 14067

Voluntary PCF Scheme

環境部碳足跡方案：行政院環境部最新公告之法規與管理規範

Environmental Protection Administration PCF Scheme

##### ISO 14064

##### 組織活動

GHG Emissions

組織(工廠)活動所產生之  
溫室氣體排放

二氧化碳(CO<sub>2</sub>)、甲烷(CH<sub>4</sub>)、氧化亞氮(N<sub>2</sub>O)、氟氯碳化物(HFCs)、全氟碳化物(PFCs)、六氟化硫(SF<sub>6</sub>)、三氟化氮(NF<sub>3</sub>)、轉化為二氧化碳當量  
CO<sub>2</sub>-eq = CO<sub>2</sub> × 1 + CH<sub>4</sub> × 25 + N<sub>2</sub>O × 100 + HFC × GWP + PFC × GWP + SF<sub>6</sub> × GWP + NF<sub>3</sub> × GWP  
GWP: Global Warming Potential

##### ISO 14067

##### 產品碳足跡

Product Carbon Footprint

產品生命週期  
5大階段之碳排



##### 服務申請



##### 技術連結



服務對象包含國、內外所有組織或機構(如政府機關、法人機構、公民營事業等)。



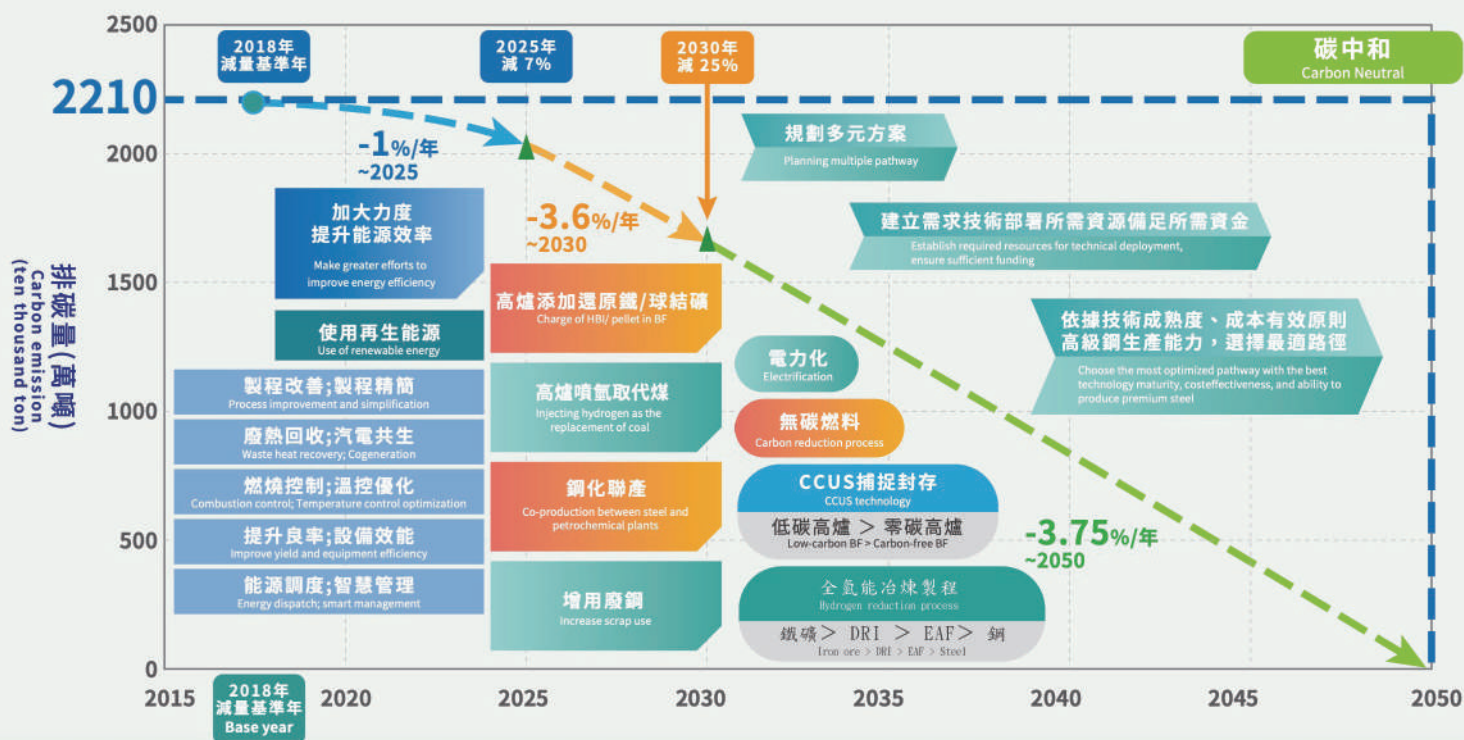
中鋼公司致力開發綠能減碳之鋼品，為全球首座通過 UL 驗證之鋼廠，繼鍍鋅鋼品 SGCC RC12（使用廢鋼比率 12% 以上）於 110 年取得 UL 2809 再生材料含量驗證後，排碳量更低的 SGCC RC20 在 111 年 12 月亦獲 UL 美國總部授予 UL 2809 證書，112 年 3 月更進一步取得 SGCC RC40 的認證，不僅滿足下游客戶低排碳鋼材需求，亦展現中鋼落實 ESG 發展的優異成果。

技術連結



## 中鋼短程減碳、中長程邁向邁向碳中和路徑規劃

Short-Term Carbon Reduction and Mid-to-Long-Term Carbon Neutral



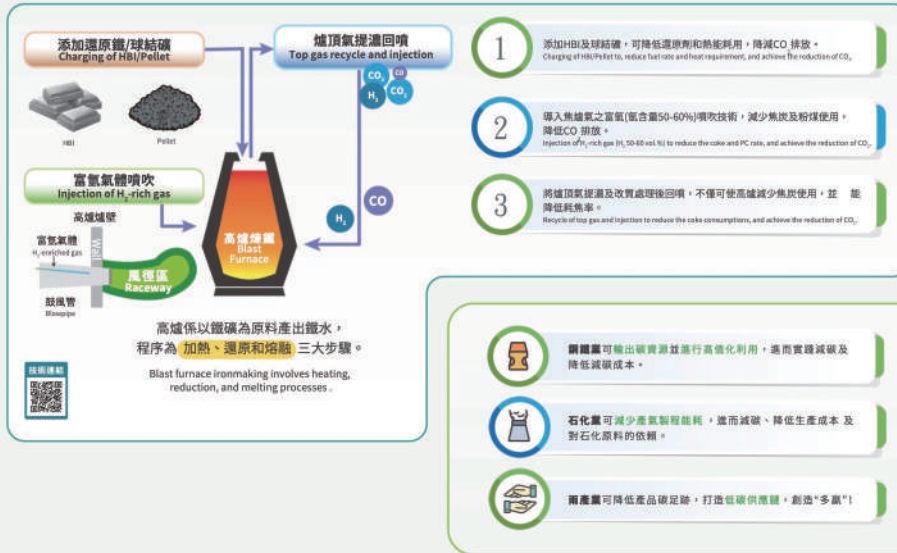


# 「低碳高爐」技術發展

Development of “low-carbon blast furnace” technology

## 三管齊下打造氫能冶煉之低碳高爐

Blast furnace with hydrogen metallurgy through 3 different techniques



# 低碳經濟：「鋼化聯產」

Low-Carbon Economy : Coproduction between Steel and Petrochemical Plants

## 鋼鐵及石化碳資源整合策略

The Strategy of turning carbon emissions into business opportunities of Steel and Petrochemical industries



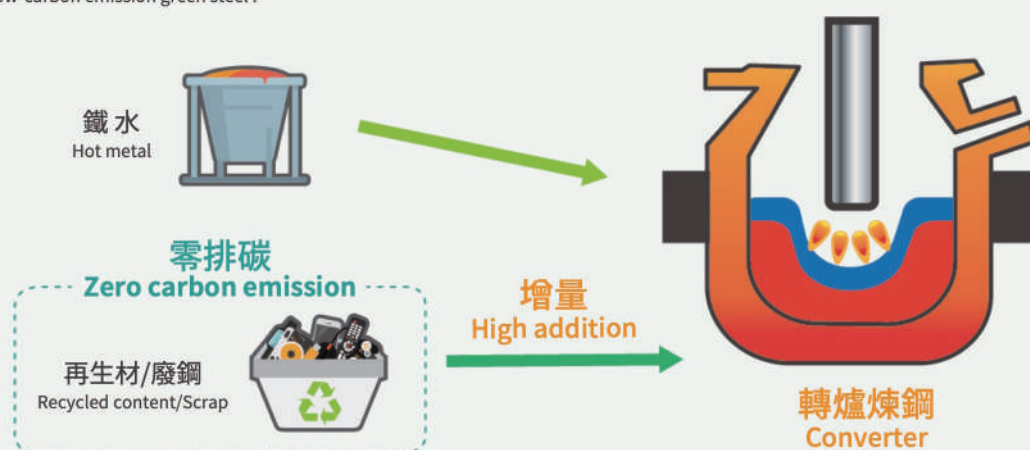


# 建立轉爐增用廢鋼 冶煉技術

## BOF steelmaking technology with high scrap rate

突破關鍵瓶頸，建立「煉鋼轉爐熱補償」、「廢鋼快速熔化」、「精煉升溫」等冶煉方法，產製低碳綠色鋼品。

Breakthrough technologies such as thermal compensation, efficient scrap melting, secondary refining and heating to produce low-carbon emission green steel.



### 技術方法 Technical highlights

#### 鋼液二次精煉、升溫 Secondary refining and heating

轉爐低溫出鋼、再次精煉升溫  
Low BOF tapping temperature Cover the surface of hot metal during transportation

#### 提高鐵水溫度 Increase hot metal temperature

鐵水運輸期間加蓋、保溫  
Cover the surface of hot metal during transportation

#### 爐內升溫劑熱補償 Thermal compensation

升溫劑氧化反應熱冶金  
Reaction metallurgy of heating agents  
吹氧造渣調控  
Oxygen blowing and slagging control

#### 廢鋼快速熔化 Efficient scrap melting

強效底吹技術、促進熱傳質傳  
Strong bottom stirring enhances heat and mass transfer

技術連結



# 台水水質行動檢驗車

TWC MOBILE WATER QUALITY TESTING LAB

台水深耕五十載，傳承創新迎未來。台灣自來水公司憑藉五十年深耕，不斷創新，推出國內首輛配備高階設備的水質行動檢驗車，迎接未來的挑戰。

車上配備氣相層析質譜儀及氣提裝置，可在水質污染事件發生或用戶反映水質異常時，迅速抵達現場並依據國家標準方法精確執行61項揮發性有機污染物鑑定，杜絕污染於淨水場之外，進階全面保障飲用水水質安全。

結合最新科技與永續發展理念，本車彰顯台水公司對確保水質安全及因應氣候變遷的堅定承諾。

Taiwan Water Corporation: Fifty Years of Deep Cultivation, Carrying Forward Innovation into the Future. Taiwan Water Corporation, with fifty years of dedicated service, continuously innovates, introducing the nation's first mobile water quality testing lab equipped with high-end technology to face the challenges of the future.

The vehicle is equipped with a gas chromatograph-mass spectrometer and purge-and-trap system, allowing it to swiftly arrive at sites of water pollution incidents or where water quality anomalies are reported by consumers. It performs precise identifications of 61 volatile organic pollutants according to national standards, preventing pollution outside the water purification facilities and ensuring the safety of drinking water quality comprehensively.

Combining the latest technology and sustainable development principles, this vehicle highlights Taiwan Water Corporation's firm commitment to ensuring water quality and responding to climate change.

## 行車安全配備

- 動力為2300cc，具有底部大樑設計適合安裝懸吊穩定系統及其他安全性配備，廂體空間長度4.6公尺、寬度1.8公尺，經規設足以安裝所需水質檢驗儀器。
- This vehicle is powered by a 2300cc engine and features a robust frame design suitable for installing suspension stabilization systems and other safety equipment. The cargo space is 4.6 meters long and 1.8 meters wide, ample for housing the necessary water quality testing instruments.



高剛性輕量化  
底部大樑



前、後輪獨立  
懸吊系統



後輪煞車與  
懸吊系統

## 清澈、安全、優質

- 平時至全臺灣自來水配水點進行水質抽驗，發生水質突發事件時，前往事發地點進行檢驗，以了解發生原因及來源，並對民眾進行宣導。
- It routinely conducts water quality sampling at Taiwan Water distribution points and, in the event of a water quality emergency, proceeds to the incident site for testing to determine the cause and source, while also providing public education.



氣相層析質譜儀



自動捕捉裝置



光學顯微鏡

## 車載儀器清單

檢驗項目	檢驗儀器	應用
基本水質項目	高濁度計	高濁度10000NTU
	濁度計	濁度
	pH計	氫離子濃度指數
	餘氯計	餘氯
	導電度計	導電度
一般水質項目	分光光度計	氨氮及各類鹽類、酚、重金屬等水質指標
(半)揮發性有機物	氣相層析質譜儀	總三鹵甲烷等61項揮發性有機物
異臭味物質	固相微萃取裝置	2-MIB等揮發性臭味物質
藻類	光學顯微鏡	藻類鏡檢
指標性微生物指數	微生物活性檢測儀	大腸桿菌群等指標性微生物
總有機物	總有機碳監測儀	總有機碳
葉綠素、藻類	葉綠素/藻類檢測儀	葉綠素a及藻類數量、種類鑑定

清澈·安全·優質

✓ 除濁淨化  
✓ 餘氯抗菌



# SB35

## 資源循環技術工具整合應用

### Integrated Application of Resource Recycling Technology Tools

物料辨識AI機器人採用AI建立影像辨識模型，並結合LineBot開發出物料辨識機器人，使用者可將手機拍攝的影像傳給物料辨識機器人，機器人會立刻進行影像辨識，並即時將辨識結果呈現於對話框中，達到即時互動功能。除了文字回覆外，也可提供影片連結供使用者觀看更多物料相關介紹。此次參展技術也特別加入RAG與LLM生成式AI技術，讓機器人的回覆更聰明靈活，提供更多循環材料相關的知識點，幫助使用者學習。

The Material Recognition AI Robot uses AI to establish an image recognition model and integrates with LineBot to develop a material recognition robot. Users can send images captured by their phones to the robot, which will instantly recognize the material and display the recognition results in the chat window, enabling real-time interaction. In addition to text responses, video links can be provided for users to learn more about the materials. This exhibition also highlights the integration of RAG (Retrieval-Augmented Generation) and LLM (Large Language Model) generative AI technologies, making the robot's responses smarter and more flexible. It offers users more knowledge about recyclable materials, helping them to learn and explore further.



## SB36

# 生質料源高值化再利用

## High-value Reutilization of Biomass Materials

藻類中機能營養成分極具應用潛力之價值，且具環保和可持續性優勢，以芬頓氧化反應植物細胞壁破壞技術的完整萃取流程及超音波萃取處理技術進行藻類關鍵物質等萃取，達快速萃取並提升萃取率，其萃取物可為寵物機能性飼料及其他高值化相關等產品的重要原料來源。

The functional nutrients in algae possess significant potential for application and hold advantages in terms of environmental protection and sustainability. Using a complete extraction process based on the Fenton oxidation reaction technology, which breaks down plant cell walls, combined with ultrasonic extraction techniques, key substances from algae can be efficiently extracted. This process achieves rapid extraction and improves extraction efficiency. The extracted substances can serve as important raw materials for functional pet food and other high-value-added products.



# SB37

## 電子級硫酸循環再生

### The Recycling and Regeneration of Electronic-grade Sulfuric Acid

近年來隨著半導體產業成長，2024年電子級硫酸的需求量已達每年30萬噸，預計2030年更將倍增至60萬噸，廢硫酸處理成為一大挑戰。為此，強方科技於2020年引進專利技術，於臺南興建全球首座電子級硫酸循環再利用工廠，將半導體廠所產出的廢酸百分之百轉變為電子級硫酸，稱為「全循環硫酸」。此外，公司亦參與經濟部循環材料智慧驗證示範推動計畫，透過創新的化學品租賃模式，將化學品由「所有權」轉變為「使用權」的商業模式，提供客戶新的ESG價值與服務，實現雙贏的循環經濟效益。

In recent years, with the growth of the semiconductor industry, the demand for electronic-grade sulfuric acid has reached 300,000 tons per year in 2024, and it is expected to double to 600,000 tons by 2030. The treatment of waste sulfuric acid has become a major challenge. In response, SAR Technology introduced patented technology in 2020 and built the world's first electronic-grade sulfuric acid recycling plant in Tainan, which can convert 100% of the waste acid produced by semiconductor plants into electronic-grade sulfuric acid, known as "full-cycle sulfuric acid." In addition, the company is also participating in a government program, promoting an innovative chemical leasing model that shifts chemicals from "ownership" to a "usage rights" business model. This approach provides customers with new ESG value and services, creating a win-win scenario that enhances circular economy benefits.

強方科技股份有限公司 SAR Technology Inc.

■ 龔郁潔 管理部協理 Kung, Yu-Chieh Senior Manager of Management Department  
☎ (06)384-0990 ✉ sar@sarecovery.com



經濟部  
產業發展署

Industrial Development Administration, MOEA

# SB38

## 海洋與農業廢塑膠循環再利用

### Recycling and Reusing Ocean and Agricultural Waste Plastics

宏恩集團創立於1980年，44年來不斷精進塑膠再生科技，將再生塑膠品質提升至媲美新料的90%等級，廣泛應用於汽機車零組件、家庭電器和運動設備等領域，並成功打入國際知名大廠供應鏈。此外亦成功的將漁網、保麗龍、農膜和各類塑膠容器等廢棄物，轉化為有價值的再生資源，年處理量已達數萬噸規模，涵蓋PP、PE、ABS、PS、PC等多種廢棄塑膠的再生，並獲得環境部海洋廢棄物循環產品標章的肯定，不僅大幅延長了塑膠的使用壽命，還顯著降低產品的碳排放，為地球減壓。

The Hong En Group was founded in 1980 and has been continuously improving plastic recycling technology for 44 years. The company has elevated the quality of recycled plastics to 90% of that of new materials, making them widely applicable in automotive parts, household appliances, and sports equipment. Additionally, they have successfully transformed waste such as fishing nets, styrofoam, agricultural films, and various plastic containers into valuable recycled resources, earning recognition with the Ministry of Environment's Ocean Waste Circular Product Label.

宏恩塑膠股份有限公司 Horng En Co., Ltd.

洪詩蕙 行銷公關部副理 Hong, Shih-Huei Assistant Manager of Marketing and Public Relations Department  
(04)2253-1112 #1105 sherry\_hung@horngen.com



經濟部  
產業發展署

Industrial Development Administration, MOEA





綠能潔淨

CLEAN AND GREEN ENERGY



# 綠能潔淨

CLEAN AND GREEN ENERGY

## 批次處理多線作業式香菇切柄技術

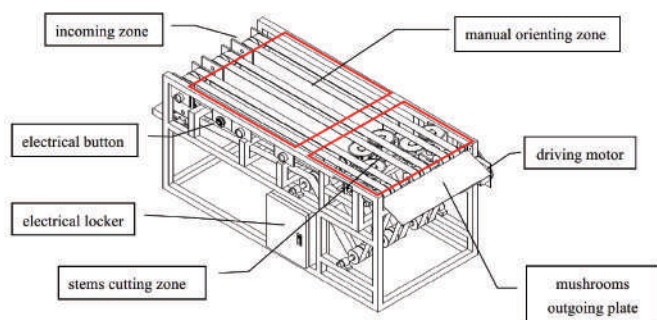
Batch processing and multi-line operation technology for mushroom stem cutting

### 技術說明

此切柄機台導入機電整合技術，以既有食品及傳輸皮帶輸送物料，形成3條作業線間歇性傳動機台，輔以皮帶支撐板維持長皮帶穩定，以搭配部分人工作業輔助菇柄定向之模式，再以電動機直驅切刀機構切除菇柄，可減少處理過程之多次碰撞損傷，以及輸送過程之掉落及切刀機構之油汙染現象。本機械作業能力達每小時6,000個香菇以上，且香菇誤剪率低於2%，為業界可接受的作業效能。

### 市場開發潛力

近年人力短缺，雇工不易，使香菇去柄作業量大減。部分香菇栽培業者導入半自動機具輔助處理去柄工作，但眾多機具通常無法繼續廣為推廣，原因在於誤剪、效能不佳等問題。本技術可提升剪柄效能，且誤剪率可低於2%，故極具推廣優勢。



### 適用產業

香菇集貨加工場所

研發機構 | 農業部農業試驗所

黃國祥

04-23317717

hangoshan@tari.gov.tw





## 鼓風驅動構造之設計改良

Design improvement of blower drive structure

### 技術說明

鼓風噴霧機是棚架作物高使用率的農機產品，為因應氣候變遷及推動節能減碳，將傳統燃油引擎動力轉變為電動化馬達之驅動形式，並設計優化機械結構及分段動力傳輸，經本技術成果「鼓風驅動構造之設計改良」施作之商品化成果，可為電動化鼓風噴霧機，可達到減少碳排放、廢氣、噪音及機具振動之4項作業優勢，可應用於鼓風噴霧機之機械結構優化、電動化之推動，使商品更具有競爭力。

### 市場開發潛力

鼓風噴霧機是棚架作物高使用率的機械產品，因現行燃油引擎式動力傳動給噴霧、鼓風與行走應用，機械結構由一個動力經過零組件傳遞，行走過程中無法優化動力分配，以及零組件因多段傳輸動力，導致耐用壽命降低。經機械結構設計改良後之商品化成果，可為電動化鼓風噴霧機，可改善傳統引擎燃油式作業，達到減碳減少廢氣及機具振動作業負擔，並且因應優化的機械結構，可以提升零件的壽命、降低成本與優化動力分配。本項技術成果可施作於鼓風噴霧機之機械結構優化、電動化推動，使商品更具有競爭力。



### 適用產業

農業機械業、機械製造或銷售業

研發機構 | 農業部臺中區農業改良場

張金元

04-8523101#340

changcy@tcdares.gov.tw





## 太陽能四行式紙穴盤移植機

Solar-powered four-row paper pot transplanter

### 技術說明

本技術之「太陽能四行式紙穴盤移植機」，主要由乘坐式電動車、4具自行開發之紙穴盤移植機構、附掛機構、升降機構及控制線路等組成。配合特殊紙穴盤育苗後，一次最多可移植4行，作業時以乘坐式方式操作，可提升移植作業效率及減少人工辛勞。配合電動式車輛及太陽能充電，可使用潔淨綠能，也減少對化石能源的依賴。

### 市場開發潛力

紙穴盤之應用逐漸受市場接受，目前移植器具主要以人工作業，本技術以太陽能電動車輛取代人工拉動，每次最多可移植4行，作業時以乘坐式方式操作，大幅提升移植作業效率及減少人工辛勞。透過不同機械設計，確保移植所需之深度及覆土效率，確保移植成功率。配合電動式車輛及太陽能充電，減少振動、噪音及廢氣，可減少對化石能源的依賴。



### 適用產業

農業機械

研發機構 | 農業部臺東區農業改良場

黃政龍



089-325110#1751



753@mail.ttdares.gov.tw





## 原生植物風格節水植生牆模組

Native plant style water-saving green wall module

### 技術說明

本技術以超過50%以上的當地原生植物配比，提供15平方公尺以下之植生牆配置說明，營造具在地特色的景觀綠牆，搭配節水滴灌系統的導入，以符合節能省水的永續農法。

### 市場開發潛力

高度都市化的未來，綠美化產業對城市環境健康、居住品質優化、社區長照養護均有高度需求，本技術應具高度市場開發潛力。



### 適用產業

景觀園藝業、建築景觀業、觀光遊憩業

研發機構 | 農業部林業試驗所

李俊緯

02-23039978#2818

hululee@tfri.gov.tw



## 106





## 利用X光螢光分析法檢測有機質肥料樣品調製技術

Sample preparation techniques for detecting organic fertilizer using X-ray fluorescence analysis

### 技術說明

有機質肥料待檢測樣品經特定條件前處理，再利用手持式X光螢光分析儀(XRF)快速(50秒)分析P、K、Ca、Mg、Zn、Cu等元素含量，可確保與實驗室標準方法ICP-OES測值具有高度相關性及精確度。提供產業應用後將有利於堆肥場快速評估養分元素含量變化，減少產品高濃度重金屬元素銅、鋅超標及不符肥料管理法規定被下架的風險，有效管控有機質肥料品質。

### 市場開發潛力

提供產業應用後將有利於堆肥場快速評估養分元素含量變化，減少產品高濃度重金屬元素銅、鋅超標及不符肥料管理法規定被下架的風險，有效管控有機質肥料品質。



### 適用產業

堆肥場

研發機構 | 農業部臺南區農業改良場

江汶錦

06-5912901#329

wjjiang@mail.tndais.gov.tw





## 作物耐熱性微生物肥料製劑配方及製作技術

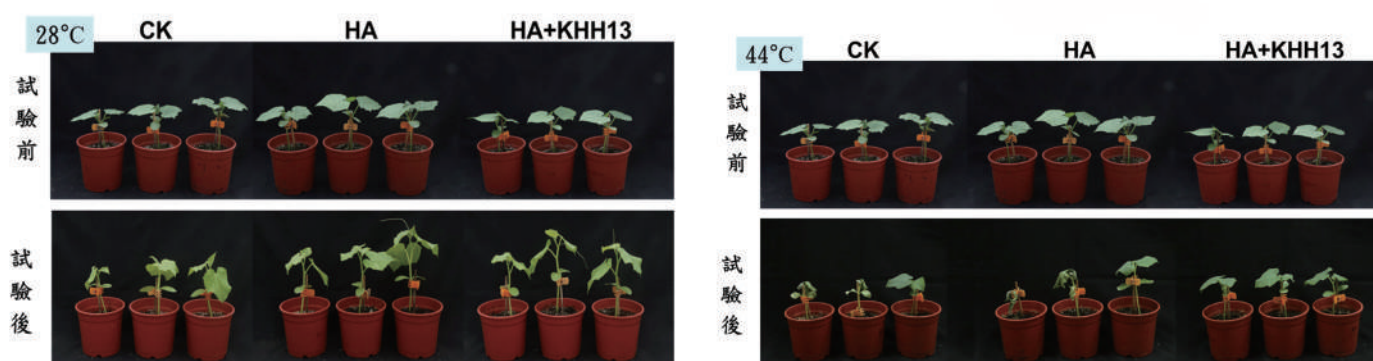
Formulation and production technology of heat-tolerant microbial biofertilizer for crops

### 技術說明

*Bacillus velezensis* KHH13(簡稱KHH13)已被證實可促進植物生長，並已商品化(商品名稱:萬丹菌肥)於農業栽培應用。在高溫逆境(44°C)下，KHH13可青梗白菜幼苗的側根數並減少高溫造成的危害。因此，本研究進一步開發KHH13用於促進作物耐熱性的製劑配方(簡稱HA+KHH13)及其生產技術。在小胡瓜溫室栽培試驗中，於高溫逆境下，HA+KHH13處理可減少66%的植株萎凋，且植株的生物量可比對照組增加15.38%。在夏季田間栽培試驗中，KHH13促進耐熱配方處理可提升良果率19.21%及每公頃產量增加3.3噸。

### 市場開發潛力

盤點市售仍無相關提升耐熱能力之商品，且作物耐熱性複方可做為微生物製劑量產製作之載體，KHH13用於促進作物耐熱性的製劑配方之微生物肥料雛型商品，經 12 個月的倉儲菌量測試，與初始菌量相近、無降低趨勢，顯示本複方適合為KHH13 製劑載體潛力。



研發機構 | 高雄區農業改良場

張廖伯勳

08-7746766

phcl@mail.kdais.gov.tw





## 開發創新降低蔬菜重金屬吸收及增產的微生物肥料製劑產品

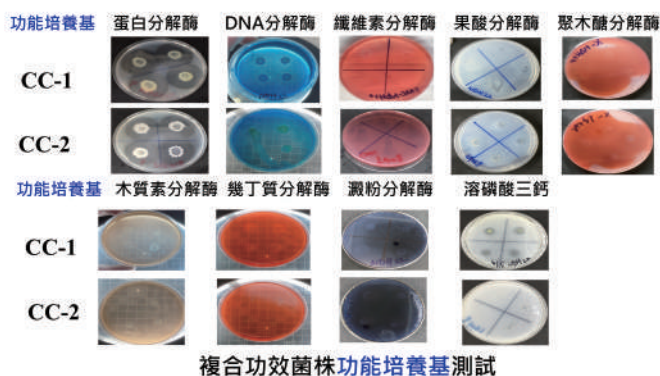
Development of innovative microbial fertilizer formulations for reducing heavy metal uptake and increasing yield in vegetables

### 技術說明

本研究挑選具有較好的吸附鎘和銅能力、溶解磷酸三鈣的能力及水解纖維素、蛋白質與聚木醣等能力之多功能微生物菌種-寡養單胞菌屬 *Stenotrophomonas* sp. (CC-1與CC-2)，培養後製成固體菌劑，應用於不同蔬菜(如葉菜類、根莖類與果實類)，具降低重金屬鎘與銅吸收及增產效果。本研究結果可應用於重金屬污染未超過公告限値之耕地，以增進蔬菜安全並兼顧農民生產、收益與生態。

### 市場開發潛力

本微生物具有較好的吸附重金屬鎘和銅能力、溶解磷酸三鈣的能力及水解纖維素、蛋白質與聚木醣等多功能菌種菌劑，可使用於重金屬鎘與銅污染未超過公告限値之耕地，以增進蔬菜安全並兼顧農民生產、收益與生態。



試驗I：含重金屬鎘  $1.9 \text{ mg kg}^{-1}$  及銅  $66 \text{ mg kg}^{-1}$  土壤進行盆栽試驗

蔬菜類：白芻菜、空心菜、菠菜、萵苣、落葵與對照組比較。

#### 1. 菌種對葉菜類的增產效果：

增產效果：白芻菜 > 空心菜 > 菠菜 > 萵苣 > 落葵

微生物肥料促進效果：CC-1及CC-2雙菌 > CC-2 > CC-1

#### 2. 菌種對葉菜類的減少重金屬吸收效果：

(1) 減少鎘量吸收：菠菜 > 空心菜 > 萵苣 > 白芻菜 > 落葵

菌種抑制鎘效果：CC-1及CC-2雙菌 > CC-1 > CC-2

(2) 減少銅量吸收：空心菜 > 菠菜 > 萵苣 > 白芻菜 > 落葵

菌種抑制銅效果：CC-1及CC-2雙菌 > CC-2

### 適用產業

農業

研發機構 | 中興大學

楊秋忠 ☎ 04-22861495 🌐 ccyoung@mail.nchu.edu.tw

洪美華 ☎ 04-22840373#4304 🌐 mhhungkimo@gmail.com

資助機關 | 農業部農糧署

李英明 ☎ 049-2332380 🌐 0010409@mail.afa.gov.tw





## 微生物肥料用之暹羅芽孢桿菌 *Bacillus siamensis* CB36 及簡易發酵配方與技術

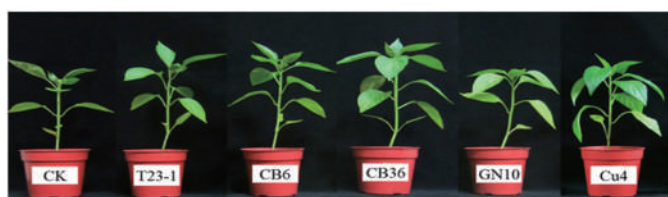
*Bacillus siamensis* CB36-Based biofertilizer and its simplified fermentation formulation and technology

### 技術說明

本株暹羅芽孢桿菌CB36發酵物對不同的蔬菜作物均展現良好的促進根系發展、抗蒸散、生長功效與高產量等特性。本菌株暹羅芽孢桿菌*Bacillus siamensis* CB36 其在不同作物栽培環境條件下依然能夠保持高度的活性和穩定性。該菌株可產生多種分解酵素，且具有內生孢子結構，使其在乾旱、高溫或其他不利環境下也能保持生命力，持續發揮其生物降解和促生長的功能。因此，本株暹羅芽孢桿菌*Bacillus siamensis* CB36的適應能力和高效能使其成為農業應用中的重要資源。

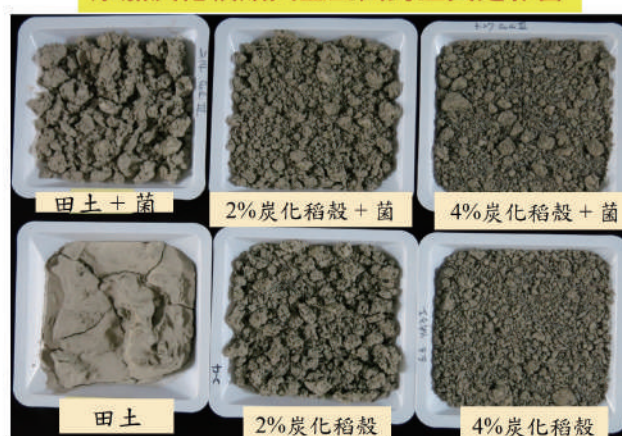
### 市場開發潛力

由其毒理試驗結果顯示該暹羅芽孢桿菌*Bacillus siamensis* CB36具有相當的安全性，因此未來可進一步應用於動物飼料添加物相關領域。



Microbial isolate	Highest (cm)	Weight of root (g)	Weight of plant (g)
<i>Bacillus spp.</i>			
CB3	14.43±0.25 b	1.31±0.08 b	4.99±0.92 bcd
CB36	17.47±1.72 a	2.32±0.77 a	8.09±1.55 a
GN10	10.35±0.32 g	0.73±0.10 e	4.33±0.11 cd
LGA4	10.80±0.15 ef	0.84±0.12 de	4.66±0.32 bcd
PS	12.93±0.86 cd	1.11±0.13 bcd	5.82±0.27 b
S22	11.53±0.29 def	0.87±0.18 de	5.03±0.36 bcd
Control (CK)	11.93±0.42 de	0.75±0.15 cde	4.59±0.35 bcd

### 添加炭化稻殼與益生菌對土質之影響



### 適用產業

微生物肥料產業

研發機構 | 農業部農業藥物試驗所

梁瑩如 ☎ 04-23302101#820 🌐 yrliang@acri.gov.tw

廖芳瑾 ☎ 04-23302101#824 🌐 liaofc@acri.gov.tw



目前全球面臨溫度暖化與能源短缺危機，節能產品可降低能源消耗。電致變色技術 (Electrochromic devices, ECDs) 是一種主動式調光技術，藉由隔絕紅外光，達到車輛及室內溫度控制效果，降低車輛油耗與辦公大樓、住宅冷暖空調的能源消耗，此外，電致變色的應用亦可包含防眩汽車後視鏡、各類顯示器、光學快門、光學記錄和影像儲存等各類領域。

典型的 ECD 結構包含五個功能層：透明導電層、電致變色層、電解質層、離子儲存層和另一個透明導電層，如圖一所示。國家原子能科技研究院 (國原院) 致力於節能技術的研發，除了開發電致變色玻璃技術之外，近期藉由開發於軟性導電基板 (ITO-PET) 上的電漿鍍膜技術完成軟性離子儲存層的開發，並與合作廠商的膠態電解質技術結合，成功開發軟性電致變色元件。軟性電致變色元件應用範圍廣泛，將元件貼附於各類材料上即可於曲面進行變色，如墨鏡、雪鏡等產品，如圖二。

目前，結合國原院開發的膠固態鋰電池 (GPE Li-ion battery) 技術，開發軟性電致變色產品如圖三。膠固態電解質膜規格如表一，具有可撓曲特性，可配合軟性電致變色元件應用，且無須額外增加電路，電致變色元件已完成產品壽命 2 萬次變色測試如圖四，具備商品化價值。

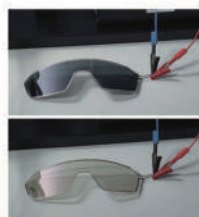
The world is currently facing the crises of global warming and energy shortages, and energy-saving products can significantly reduce energy consumption. Electrochromic devices (ECDs) are an active dimming technology that controls temperature in vehicles and indoor environments by blocking infrared light, thus reducing vehicle fuel consumption and the energy used for heating and cooling in office buildings and homes. Additionally, ECDs have applications in antiglare automobile rearview mirrors, various displays, optical shutters, optical recording, and image storage.

A typical ECD structure includes five functional layers encased between two transparent substrates: a transparent conductive layer, an electrochromic layer, an electrolyte layer, an ion storage layer, and another transparent conductive layer, as shown in Figure 1. National Atomic Research Institute (NARI) is dedicated to developing energy-saving technologies. In addition to advancing electrochromic glass technology, NARI has recently developed a flexible ion storage layer using plasma coating technology on a flexible conductive substrate (ITO-PET). This development, combined with the gel electrolyte technology from partner companies, has led to the successful creation of flexible electrochromic devices. These devices can be applied to various materials and can change color on curved surfaces, such as in sunglasses and snow goggles, as shown in Figure 2.

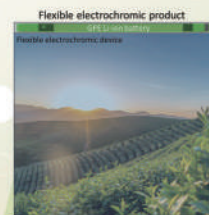
Currently, by integrating NARI's developed gel polymer electrolyte (GPE) lithium ion battery technology, flexible electrochromic products have been manufactured, as shown in Figure 3. The specifications of the GPE membrane are detailed in Table 1. The GPE membrane is flexible and compatible with flexible electrochromic device applications, eliminating the need for additional circuitry. The electrochromic device has successfully undergone 20,000 color change cycles in product lifespan testing, as shown in Figure 4, demonstrating its commercial potential.



圖一、軟性電致變色結構圖  
Flexible electrochromic devices structure diagram



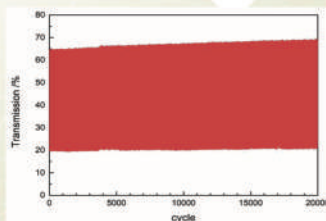
圖二、元件變色前後差異  
Differences between colored state and bleached state



圖三、軟性電致變色產品示意圖  
Flexible electrochromic product schematic diagram

膠固態電解質膜規格	
電解質厚度	50μm~150μm
離子導電度(常溫)	~ 10 <sup>-4</sup> S/cm
機械特性	可撓曲
材料特性	阻燃性
高溫應用	可於80°C環境充放電

表一、膠固態電解質膜規格  
Gel polymer electrolyte specification



圖四、循環測試20000次光譜圖  
Spectral chart of 20,000 cycle tests





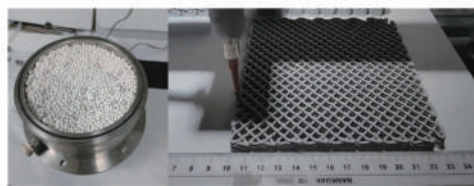
# SC11

## 節能綠色吸附材料關鍵元件及揮發性有機物處理設備系統整合

### The system integration of energy-saving green adsorption key components and treatment facility for volatile organic compounds

本計畫為半導體、光電、化工和其它傳統產業，提供揮發性有機氣體處理設備節能方案。開發節能吸附濃縮和蓄熱燃燒整合系統，充分回收廢熱，提升揮發性有機物燃燒效率及降低能源消耗。該系統關鍵元件如活性氧化鋁吸附球和氧化鋁蓄熱陶瓷，其原料是來自煉鋁產業廢棄物提煉的活性氧化鋁和氧化鋁。煉鋁產業爐渣循環再利用，可以減少廢棄物掩埋和二氧化碳排放，使進口材料成本高的問題得以解決。目前提煉活性氧化鋁材料純度 $\geq 99\%$ ，節能率 $\geq 15\%$ ，成本降低 1/3。吸附濃縮和蓄熱燃燒整合系統的移除率超過 98%，符合法規標準，並且利用蓄熱陶瓷和熱交換器使廢熱回收率超過 96%，與商業蓄熱燃燒爐水準相當。

This project provides energy-saving solutions for volatile organic compound (VOC) treatment equipment in the semiconductor, optoelectronics, chemical, and other traditional industries. It develops an integrated system of energy-saving adsorption concentration and regenerative thermal oxidation, which fully recovers waste heat, enhances VOC combustion efficiency, and reduces energy consumption. Key components of the system, such as activated alumina adsorption spheres and alumina heat storage ceramics, were made from active alumina and alumina extracted from aluminum dross. Recycling aluminum dross reduces landfill waste and carbon dioxide emissions, while addressing the issue of high imported material costs. Currently, extracted activated alumina has a purity over 99%, energy savings over 15%, and cost reduction by one-third. The integrated system of adsorption concentration and regenerative thermal oxidation achieves a removal rate over 98%, meets regulatory standards, and recovers over 96% of waste heat using regenerative ceramics and heat exchangers, which is comparable to the level of commercial regenerative thermal oxidizers.



圖一、節能蓄熱式燃燒和吸附濃縮整合系統的關鍵元件  
The key components of the energy-saving adsorption-concentration-and-regenerative-combustion-integration system



圖二、節能蓄熱式燃燒和吸附濃縮整合系統實體照片  
The photograph of the energy-saving adsorption-concentration-and-regenerative-combustion-integration system



圖三、預定場域測試地點  
The photograph of predetermined field test place





# 新型液流電池模組技術與可擴充式液流儲能模組機櫃

New flow battery module technology and expandable flow battery energy storage module cabinet.

創新高功率密度電池組裝，以真空吸附使技術穩固定電池框體，解決傳統技術所造成的漏液或零部件損壞之問題，並提供組件有實質上相等的一碳氈壓縮率，使電池之間具有實質上相等的電極反應、導電效能及儲電能力，如圖 1 所示。

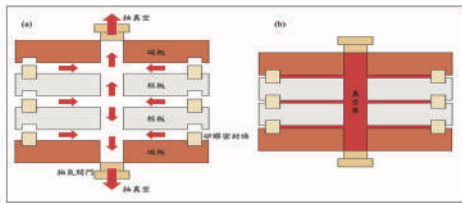
框板設計省去密封元件之使用，並通過膠封技術與綁束方法進行電池組封裝，以達高體積功率密度輕量化之新型液流電池儲能模組，如圖 2 所示。電池框板面積下降約 22%，框體厚度降低 50%，大幅降低電池堆的體積與重量，於相同功率比較下，體積功率密度提升約 1.6 倍以上。

可擴充式液流儲能模組機櫃，主體包含電池管理 (BMS)、高功率密度電池模組、可擴充電解液桶槽；電池管理監控電池完整電壓、電流、泵浦轉速、流速、液壓、溫度等資訊，如圖 3 所示。

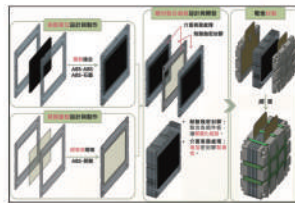
Innovative high-power density battery assembly uses vacuum adsorption technology to firmly fix the battery frame, solving the problems of leakage or component damage caused by traditional technology, and provides components with substantially equal carbon felt compression rates, so that the batteries can have substantially equal electrode reactions, conductive performance and electricity storage capabilities, as shown in Figure 1.

The frame plate design eliminates the use of sealing components, and the battery pack is packaged through glue sealing technology and bundling methods to achieve high volume power density and lightweight new flow battery energy storage module, as shown in Figure 2. The area of the battery frame plate is reduced by about 22%, and the thickness of the frame is reduced by 50%, which greatly reduces the volume and weight of the battery stack. Under the same power comparison, the volumetric power density is increased by more than 1.6 times.

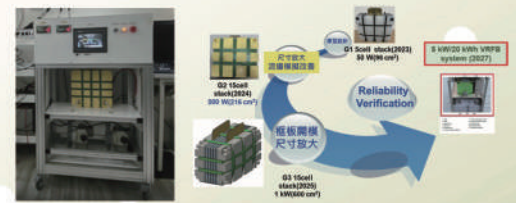
The expandable liquid flow energy storage module cabinet mainly includes battery management (BMS), high-power density battery modules, and expandable electrolyte tanks; the battery management monitors the battery's voltage, current, pump speed, flow rate, hydraulic pressure, temperature and other information, as shown in Figure 3.



圖一、真空式電池結構組件  
VACUUM BATTERY STRUCTURAL ASSEMBLY AND  
ACUM MULTI-CELL BATTERY  
MODULE



圖二、電池組裝程序示意圖  
Schematic diagram of battery assembly procedure



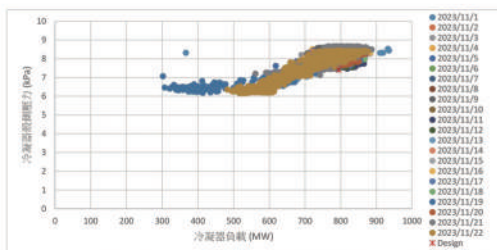
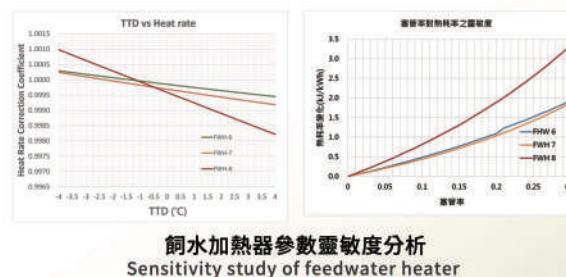
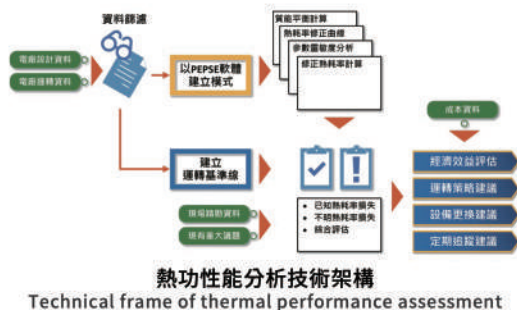
圖三、機櫃模組與電池組開發示意圖  
cabinet module and schematic diagram of battery stack development



目前我國電力供應仍高達八成以上來自火力電廠，雖然近年來許多高齡機組已陸續除役並更新改建，但仍有許多機組尚處於中期壽齡並持續老化，因此，維持或提高現有火力機組之運轉效率，對於現階段節能減碳工作相當重要。本院火力電廠熱功性能分析技術，藉由電廠的運轉數據、設計數據、維護數據、燃料價格、設備更新價格等資訊，搭配客製化的設備 / 組件（例如汽機、飼水加熱器、冷凝器等）與系統（汽機循環）之熱功性能分析模式等，可分析出設備老化或運轉偏離所造成的電廠效率損失與增加的碳排放量，不僅可作為電廠設備更新投資之參考依據，也可發掘潛在的運轉議題與提供改善建議，有助於我國運轉中火力電廠在兼顧成本效益的原則下提升發電效率，並進一步降低碳排放量。

Currently, over 80% of our country's electricity supply still comes from fossil-fueled power plants. Although many aging units have been gradually decommissioned and updated in recent years, there are still many units in the mid-term of their lifespan. Therefore, maintaining or improving the efficiencies of existing fossil-fueled power units are crucial for current carbon reduction efforts.

NARI has developed the thermal performance analysis technology. The customized performance analysis models of key equipment/components (e.g. steam turbine, feedwater heater, condenser) and system (steam turbine cycle) are constructed, and the utility's operation data, design data, maintenance data, fuel prices, equipment upgrade prices, and other information are utilized to assess the efficiency loss and increased carbon emissions caused by equipment aging or deviation of the operating conditions. The analysis results provide valuable information which can help the decision making of the investment of the equipment and find out the potential operational issues. This aids in enhancing the power generation efficiency of fossil-fueled power plants and reducing their CO<sub>2</sub> emissions.



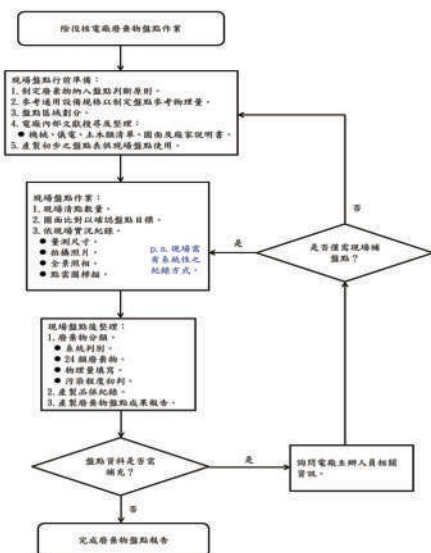


# 核電廠除役廢棄物盤點模式與拆除工程規劃

## Inventory Model of Nuclear Power Plant Decommissioning Waste and Dismantling Engineering Plan

為有系統地執行核電廠除役工作，需先依除役廢棄物分類、運輸、處理及成本估算等面向，建立相關廢棄物之盤點資料。該資料之建立可參照核電廠內機械、儀電及土木結構之各式內部資料、現場實地調查及廠內人員訪談，獲得包含重量、尺寸、及放射性程度之除役廢棄物盤點資訊，並依盤點成果訂定核電廠各區域之拆除工程規劃，以順利推展除役相關作業。

In order to systematically perform the decommissioning for nuclear power plant, it is several necessary to establish an inventory of relevant waste based on aspects such as classification, transportation, disposal, and cost estimation. This inventory can be developed by referencing various internal data regarding mechanical, instrumentation and electrical, and civil structures of the nuclear power plant, coupled with on-site inspections and interviews with plant personnel. Through this process, an inventory of decommissioning waste including weight, dimensions, and radiation levels can be complied. Subsequently, based on the inventory findings, dismantling plans for various areas of the nuclear power plant can be formulated, facilitating the smooth progress of decommissioning-related operations.



核電廠除役廢棄物盤點作業程序  
Procedure for Inventorying  
Decommissioning Waste in the  
Nuclear Power Plant

除役拆除工程規劃考量	拆除分區	拆除區
		暫存區
		動線安排
		拆除順序
	支撐	原有支撐
		臨時支撐
		固定式支撐
		活動式支撐
	拆除工法	斷電、排液
		器具選擇
裝箱考量	切割	拆卸
	污染防護	廢棄物類別
		容器類別
		污染程度
		尺寸限制
		重量限制

核電廠各分區除役拆除工程規劃考量  
Considerations for Decommissioning and  
Dismantling Projects in Various Zones of the  
Nuclear Power Plant



現場盤點採用工具  
The Tools Used for On-Site Inventory






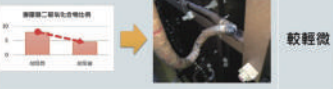


# 電力變壓器油中溶解氣體分析診斷管理平台

## Dissolved Gas Analysis and Diagnosis Management Platform of the Power Transformers

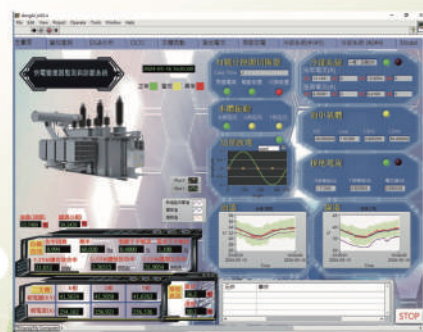
電力變壓器是電力系統最重要的設備之一，但受到電壓波動、絕緣劣化等因素，可能導致各種故障發生。傳統油中氣體分析 (Dissolved Gas Analysis, DGA) 診斷方法，主要係依電力變壓器油中溶解氣體之成份 (碳氫化物) 與比例來判斷故障類別，但不一樣的故障位置將導致不同事件結果。一般電力變壓器內油中氣體之碳氧化物成份與比例，可輔助研判故障是否與絕緣紙有關，本發明進一步採歷年碳氧化物比例變化，發展電力變壓器之 DGA 輔助分析指標，以定期化驗報告結果作為輸入 (無須新增感測器)，在變壓器不停機的狀態下，判別電力變壓器可能潛在故障的位置，並整合至電力變壓器診斷管理平台，透過不同監測與診斷手段，以防範事故於未然，減少非預期的停電事件。

The power transformer is a crucial piece of equipment in the power system. However, it can experience various faults due to voltage fluctuations, insulation degradation, and other factors. The traditional method for diagnosing these faults, such as Dissolved Gas Analysis (DGA), determines primarily the fault type based on the hydrocarbon composition and proportion of dissolved gases in the power transformer oil. However, different fault locations can lead to different outcomes, the carbon oxide composition and proportion of the gas in the power transformer oil can help determine if the fault is related to the paper. The present invention further utilizes changes in the carbon oxide proportion over time to develop an auxiliary DGA analysis indicator for the power transformer. This uses the regular DGA report as input (no need to add new sensors), and it can help determine potential fault locations in the power transformer without shutting it down. It is also integrated into the power transformer diagnostic management platform to prevent accidents before they occur and reduce unexpected power outages through different monitoring and diagnostic methods.

案例	傳統	本發明
(一)	 <p>傳統DGA分析指標之差異</p>	 <p>嚴重</p>
(二)	 <p>傳統DGA分析指標之差異</p>	 <p>較輕微</p>

傳統DGA和DGA輔助分析指標之差異

The difference between traditional and DGA auxiliary analysis index



電力變壓器診斷管理平台

Power transformer diagnostic management platform





# SC16

## 鈣基碳捕捉-純氧煅燒技術

### Oxy-Fuel Combustion

#### 技術說明

利用純氧燃燒煙氣回流技術，進行產業水泥窯或石灰窯製程直接碳捕獲，使二氧化碳濃度達90%以上，可進行再利用或封存。

#### 應用範圍

- 已建立旋窯、多階旋風塔之純氧燃燒及煙氣回流設計能量並累積豐富運轉經驗。
- 可針對水泥、鋼鐵、玻璃等高溫高碳排製程打造減碳方案。

#### 減碳效益

以純氧燃燒煙氣回流技術進行製程改善，使煙氣中二氧化碳濃度可提高至90%，可進行再利用或是直接液化封存，以達到減碳效益。

#### Technology features

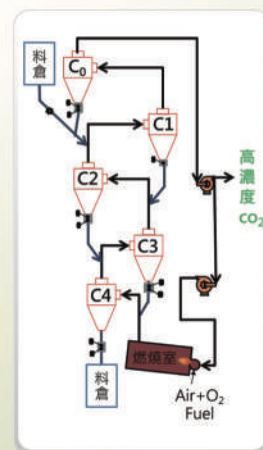
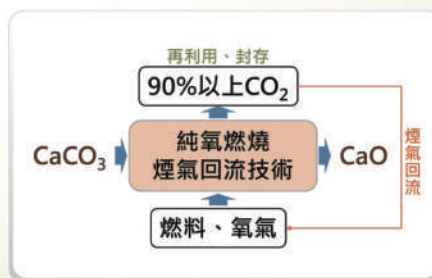
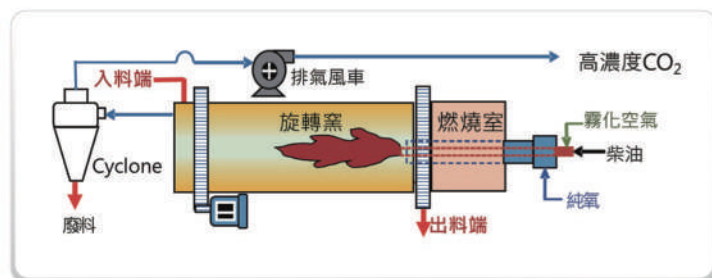
Oxy-fuel combustion with flue gas recirculation technology, direct carbon capture in cement kiln or lime kiln, so that the carbon dioxide concentration can reach more than 90%, which can be utilized or storage.

#### Scope of application

- Design oxy-fuel combustion with flue gas recirculation of rotary kiln and cascade cyclone calciner.
- Carbon reduction solutions for high carbon emission industries, such as cement and steel.

#### Carbon reduction effects

The Oxy-fuel combustion with flue gas recirculation technology employ for process improvement, resulting in a CO<sub>2</sub> concentration >90% in the flue gas. This enables direct carbon utilization or direct liquefaction and storage, achieving carbon reduction benefits.





# SC18

## 二氧化碳再利用碳酸化技術

### 技術簡介

- 因應減碳及鈣基廢料有效循環利用，替產業打造廢棄物資源化、高值化及淨零排放綜效之創新解決方案。
- 透過近零耗碳酸化固碳技術，將工業製程、焚化廠、混凝土廠等含鈣廢料與煙道氣二氧化碳結合，成為高值化、高純度 (99.8%) 之超微米碳酸鈣產品，用於塑膠、塗料、水泥等原料應用。

### 技術特色及應用性

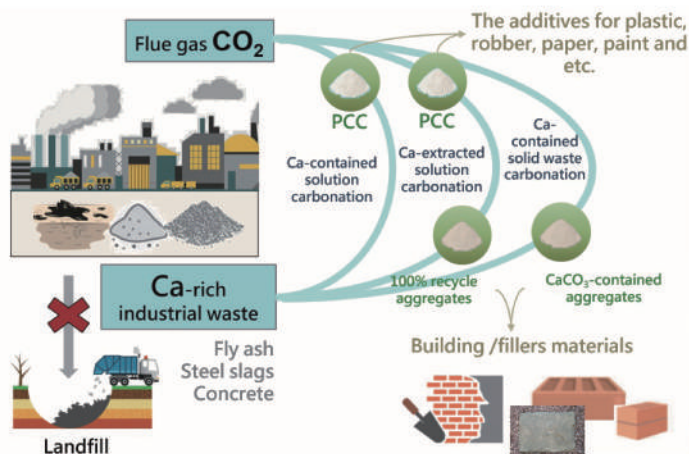
- 提供焚化廠、海淡廠、混凝土製造、煉鋼等產業之副產品資源化，或實廠煙氣直接捕碳固碳，降低溫室氣體所帶來的氣候環境衝擊。
- 促進橡膠、塑膠、塗料、造紙等輕質碳酸鈣應用業者，使用負碳兼高品質之輕鈣產品創價，達永續經營型態。

### Introduction

- An innovative reactor of accelerated carbonation has been demonstrated for direct carbon dioxide fixation from flue gas and recycling of calcium-contained waste synergistically. This technique aims to overcome the low carbon dioxide gas-liquid mass transfer rate of carbonation and progress a continuous flow of treated fluid to differ from the batch reaction for an extended period.
- This technology facilitates the conversion of calcium-rich waste from industrial processes, incinerators, and concrete plants into premium, highly pure (99.8%) spherical calcium carbonate products by reacting with carbon dioxide in the flue gas. These products are ideal for manufacturing plastics, paints, cement, and other raw materials.

### Technical features & Applications

- This technique generates high-value carbonated products from calcium-containing waste materials or byproducts from industries such as incineration, desalination, concrete manufacturing, and steel refining. It also enables direct carbon capture and fixati.
- High-quality precipitated calcium carbonate products with negative carbon footprints can serve as additives in commercial products like rubber, plastics, paints, and paper, fostering sustainable supply chains.





## 技術簡介

本技術使用氣泡式流化床為核心，透過裂解反應（溫度 450-520°C、缺氧環境）將農林廢棄物或工業資材轉製成為液態產品，其中生質與工業資材裂解油可經過油品改質與純化，可做為低碳替代燃料取代現有化石燃料；另一方面，工業資材裂解油品除可做為低碳燃料外亦可以做為循環原料再利用，具有減少原油開採與促進能資源循環利用之特點。

## 應用範圍

- 適用農林廢棄物（廢木柴、稻桿、咖啡渣、蔗渣、棕梠果渣、麻瘋樹...等）。
- 適用塑膠工業資材（PP、PE、PS、PMMA...等）。

## 成果效益

- 低碳燃料：本技術具有熱質傳效率高、可連續操作、裂解氣循環使用等特點，可建立國內低碳燃料應用體系。
- 資源循環：本技術通過裂解後產品純化再利用，可減少化石料源開採，同時具減碳效益，可兼顧減碳政策目標及滿足經濟效益。

## Technology features

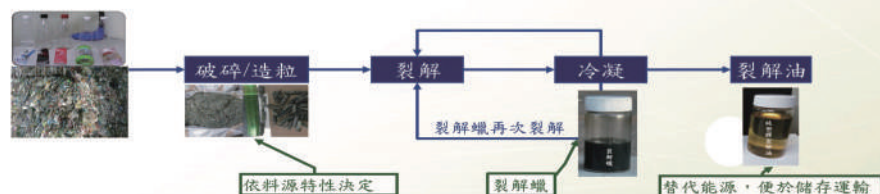
This technology applies bubble-type fluidized bed as the core technology to convert agricultural and forestry waste or industrial materials into liquid products through pyrolysis reaction (temperature 450-520°C, anaerobic environment). The pyrolysis oil of biomass and industrial materials could be upgraded as low-carbon alternative fuels to fossil fuels; on the other hand, industrial material pyrolysis oil could not only be used as low-carbon fuels, but can also as recycled materials, which could reduce crude oil extraction and promote energy resource recycling.

## Scope of application

- Applicable to agricultural and forestry waste (waste wood, rice straw, coffee grounds, sugarcane bagasse, palm pomace, Jatropha curcas...etc.).
- Applicable to plastic industry materials (PP, PE, PS, PMMA...etc.)

## Outcomes and benefits

- Low-carbon fuel: This technology possesses the characteristics of high heat and mass transfer efficiency, continuous operation, and recycling of pyrolysis gas, which can establish domestic low-carbon fuel application system.
- Resource recycling: This technology could reduce the usage of fossil raw materials and carbon reduction benefits through the purification of pyrolysis products. It also could respond to carbon reduction policy and meet economic benefits.





### 技術簡介

本技術以氣化技術為核心，搭配自行開發之工業副產物除焦觸媒，可降低氣化後合成燃氣中焦油含量與提升燃料熱值與品質、並且除焦觸媒成本價格低廉、可大量生產與還原再生，對建立分散式生質電力系統供應區域電力產生幫助。

### 應用範圍

- 可處理生物污泥、廢紙排渣、廢塑料 / 木材混合物等料源。
- 可強化蒸汽重組反應，將重焦油分解提高合成燃氣熱值與氣化發電效率。

### 成果效益

本技術曾與國外研究機構 TNO 進行生質物雙床觸媒氣化測試，可降低合成氣焦油含量 69%，並通過 100 小時連續運轉測試。

### Technology features

This technology based on gasification technology and combined with a self-developed industrial by-product tar-removal catalyst. It could reduce the tar content in the product syngas and improve the calorific value and quality. The cost of the tar-removal catalyst is low and could be mass-produced and regeneration. It helps to establish a decentralized bio- power system to supply regional power.

### Scope of application

- It can apply to biological sludge, waste paper slag, waste plastic/wood mixture and other material sources.
- It can strengthen the steam reforming reaction, decompose the tar and improve the calorific value of syngas and gasification power generation efficiency.

### Outcomes and benefits

This technology has been tested with a foreign research institution TNO on biomass twin-bed gasification system, which could reduce tar content of syngas by 69% and passed a 100-hour continuous operation test.





# SC21

## 乾式厭氧發酵技術

### Anaerobic Dry Fermentation Technology

#### 技術簡介

本技術利用乾式厭氧發酵系統處理廚餘、禽畜糞、農業廢棄物等固態生質廢棄物，並轉化產生沼氣，可供作生質熱、電利用。除可協助產業解決生質廢棄物污染問題，並擴大綠能產業料源應用範圍。

#### 應用範圍

- 農業：果菜殘渣、禽畜糞（牛、雞、豬）、農業污泥、廢菇包
- 工業：食品加工腳料、食品污泥、其他有機污泥
- 民生：廚餘、民生污水污泥

#### 減碳效益

- 運用厭氧微生物分解生質廢棄物中的碳水化合物、蛋白質、油脂等，轉化為沼氣（甲烷）進行發電（產出約 150-200 度綠電 / 噸）或熱利用，替代化石燃料。
- 發酵後殘餘之沼渣 / 沼液經腐熟化可做為肥料或土壤改良劑進行農地利用。
- 減碳效益：多元廢棄 130~200kg\_CO2(eq)/ 噸 \_ 生質廢棄物（植物性殘渣 126kg\_CO2(eq)/ 噸、污泥 215 kg\_CO2(eq)/ 噸）。

#### Technology features

Dry anaerobic fermentation system converts solid biomass waste such as food waste, poultry and livestock manure, and agricultural waste into biogas, which can be used for biomass heat and electricity. In addition to helping industries solve the problem of biomass waste pollution, it can also expand the application scope of green energy industry materials.

#### Scope of application

- Agriculture: fruit and vegetable residues, livestock manure (cows, chickens, pigs), agricultural sludge, waste mushroom bags
- Industry: Food scraps, food sludge, other industrial sludge
- Livelihood: food waste, sewage sludge

#### Results and benefits

- Anaerobic microorganisms decompose carbohydrates, proteins, oils, etc. in biomass waste and convert them into biogas (methane) for electric power (producing about 150-200 kWh green electricity/ton) or heat to replace fossil fuels.
- Solid biomass could be converted into biogas for power or heat energy reusing, as well as liquid and solid residual could recycled into farmland as organic fertilizer (0.3-0.4 tons fertilizer/ton biomass).
- Carbon reduction benefit: 130~200 kg\_CO2(eq)/ton biomass.



乾式厭氧發酵圖1噸級示範廠



乾式厭氧發酵圖  
2百公升發酵槽



經濟部能源署  
Energy Administration,  
Ministry of Economic Affairs



工業技術研究院  
Industrial Technology  
Research Institute



工業技術研究院 綠能與環境研究所  
聯絡人：白明德 電話：06-3636966  
Email：MDBai@itri.org.tw



## 技術簡介

本技術透過微藻養殖、微藻採收及萃取等程序，產製生質燃料 / 高單價物質等作為能源及民生等應用，並具有碳循環。微藻生質能源技術為國際間積極發展的第三代生質燃料，在創能、固碳之外，加值化產品的發展應用更是潛力無限。

## 關鍵技術

- 模組化系統設計 (5 噸 (養殖體積) / 模組)，易於放大，可大幅降低生產成本。
- 整合系統具彈性化，適用於不同地點及微藻之培養生產。
- 完整微藻上下游技術之專利池 (patent pool) 佈局：已申請 23 件專利，包括低成本袋式養殖、低能耗帶濾式採收、濕式萃取技術等。
- 應用兩生紅球藻 One-pot 養殖 / 生產蝦紅素程序，生產具競爭力蝦紅素原料。

## 應用範圍

- 微藻上、下游系統建置及操作，藻體可應用於生質燃料的製造，符合能源效益 (>1) 的生產程序，同時具有固碳、能源、廢水處理等效益。
- 兩生紅球藻商業化養殖及蝦紅素量產廠建置 (標準生產廠：10 噸 (含 10% 蝦紅素) 油脂 / 年)；高值化蝦紅素產品開發應用。

## Technology features

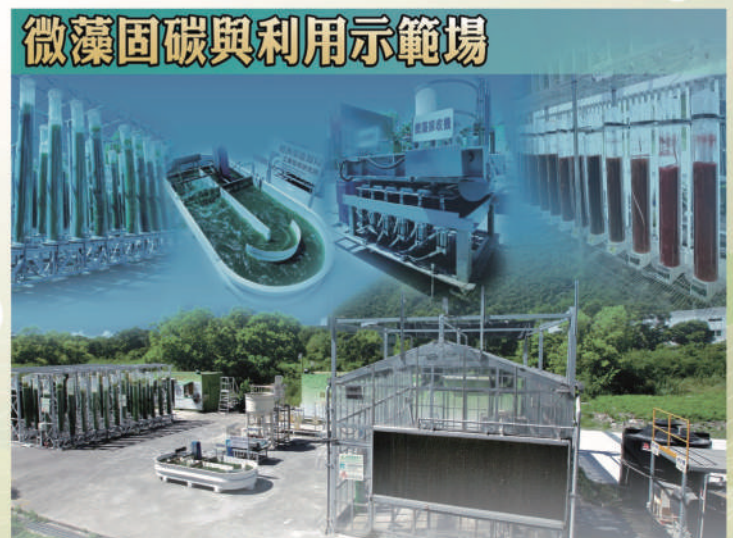
By using microalgae cultivation, harvest, and extraction technology, biofuel/high-value-added product are produced for fuel and health food application with complementary CO<sub>2</sub> fixation benefit. Microalgae Biomass Energy Technology is a third-generation biofuel actively developed internationally. In addition to energy generation and carbon fixation advantages, the downstream application of value-added products has great potential.

## Key technologies

- Modular system design (5 tons (cultivation volume)/module), easy to scale up.
- Integrated systems are flexible in different locations.
- Complete Patent Pools: Whole technologies of microalgae cultivation, harvest and extraction (23 patents).
- One-pot Haematococcus pluvialis cultivation for astaxanthin production, strengthening the market competitiveness.

## Application scope

- Construction and operation of production systems for microalgae can be applied to the production of biofuels (energy efficiency > 1).
- Construction of astaxanthin production Commercial plant (standard plant: 10 tons (containing 10% astaxanthin) oil/year); development and application of high-value astaxanthin products.





策略  
Strategies經濟面  
Economic

- 透過前高後低階梯式躉購費率，分散業者前期投入成本，提供合理利潤，保證收購20年

- ▶ 1 瓩以上不及 2,000 瓩：固定 20 年躉購費率 5.9459；階梯式躉購費率，前 10 年 7.3213，後 10 年 3.6516
- ▶ 2,000 瓩以上：固定 20 年躉購費率 5.1956；階梯式躉購費率，前 10 年 6.1710，後 10 年 3.5685

- 訂定地熱能發電示範獎勵辦法，分攤業者探勘風險

- A tiered feed-in-tariff (FIT) system with higher initial rates enables the distribution of initial investment costs among developers and ensures reasonable profits, plus a 20-year power purchase agreement.

Device Capacity Range	Feed-in Tariffs(TWD/kWh)	Device Capacity Range
1 kW and above but under 2,000 kW	Fixed 20-year Tariff	5.9459
	Phased tariffs	The 1 <sup>st</sup> 10 years 7.3213
		The 2 <sup>nd</sup> 10 years 3.6516
2,000 kW and above	Fixed 20-year Tariff	5.1956
	Phased tariffs	The 1 <sup>st</sup> 10 years 6.1710
		The 2 <sup>nd</sup> 10 years 3.5685

- Establish Rewards for Geothermal Power Generation Demonstration to share exploration risks with developers.

法制面  
Regulatory

- 「再生能源發展條例」增訂地熱專章，並完成地熱子法公告實施

- Amend the Renewable Energy Development Act to include a dedicated chapter for geothermal power and promulgate its secondary legislation.

- 地熱發電申設程序統一由中央審查，並與地方政府、相關部會進行聯審

- The geothermal power generation application process undergoes a central government review, with joint evaluations conducted alongside local governments and relevant ministries/agencies.

資源面  
Resource

- 公部門(例如：經濟部地質調查及礦業管理中心)投入資源調查，擴大地熱探勘

- Expand geothermal exploration through public (ex. Geological Survey and Mining Management Agency, MOEA) investment in resource surveys.

技術面  
Technical

- 提升國內鑽井技術量能

- Enhance drilling technology capabilities in Taiwan.

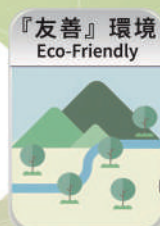
- 蒐集前瞻地熱資訊，評估適合我國發展之先進地熱技術

- Collect information on cutting-edge geothermal technology and assess suitable advanced geothermal technologies for Taiwan.

推動面  
Promotion

- 成立地熱發電單一服務窗口，輔導業者加速設置地熱電廠

- Establish single point of contact for Taiwan Geothermal Power to help developers expedite the installation of geothermal power plants.

優點  
Advantages『穩定』發電  
Stable Power類基載發電  
不受天候影響利潤  
All-Weather  
Baseload Power『永續』資源  
Sustainable Energy熱循環  
再利用  
Thermal  
Reuse『多元』利用  
Versatile Utilization觀光利用  
Tourism Use『友善』環境  
Eco-Friendly淨零碳排  
潔淨能源  
Net Zero  
Clean  
Energy



# SC24

## 地熱能源-臺灣地熱發電案場推動現況

Current status of Geothermal Energy in Taiwan

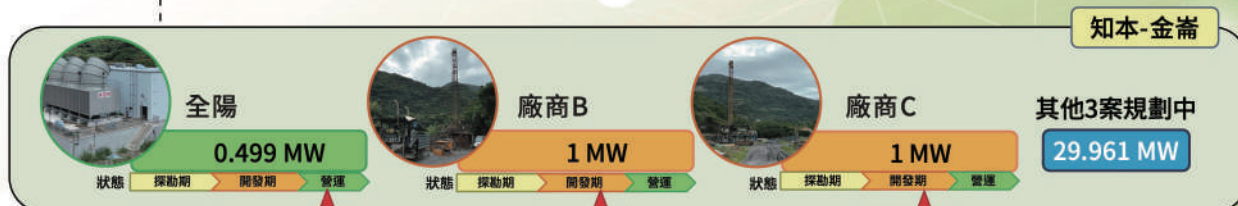
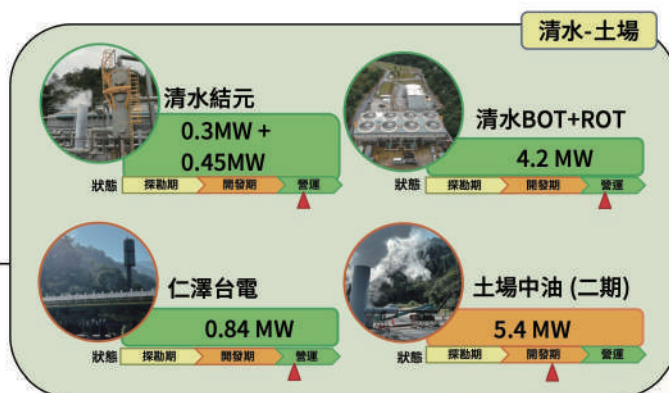
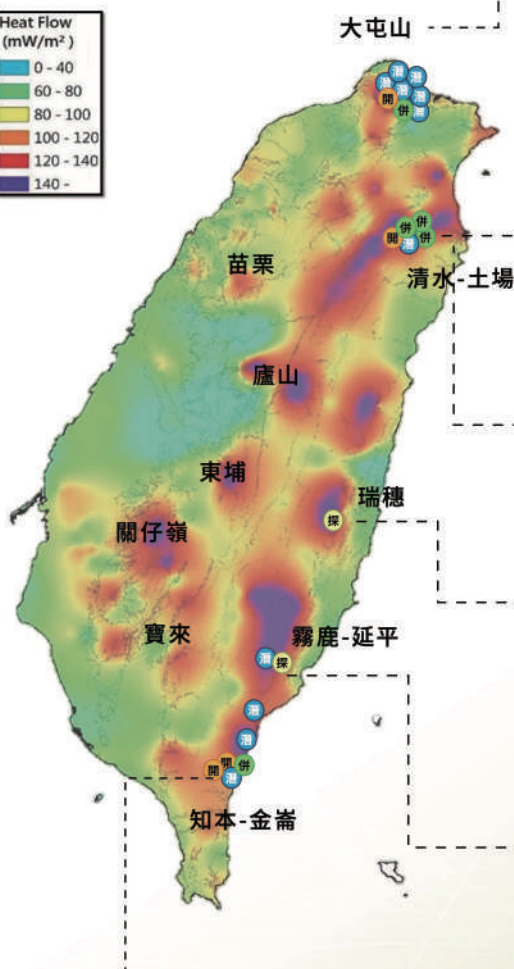
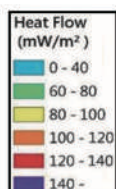


全臺共9處24案場

統計至113/9/30止

- 潛 規劃中 探勘規劃中
- 探 探勘中 鑽井探勘中
- 開 開發中 探勘完畢確認開發
- 營 營運中 電廠營運中

10大地熱潛能區



經濟部能源署  
Energy Administration,  
Ministry of Economic Affairs



工業技術研究院  
Industrial Technology  
Research Institute



地熱發電單一服務窗口  
THE SINGLE SERVICE WINDOW FOR  
TAIWAN GEOTHERMAL POWER



地熱發電  
單一服務窗口



# SC25

## 我國離岸風力發電推動政策

### 發展策略

先示範、次潛力、後區塊

### 整體目標

#### 第三階段 區塊開發

規劃2026-2035年，每年開發1.5GW  
2022年公布R3.1選商結果  
2023年公布R3.2選商機制  
2024Q1 R3.2完成選商

#### 第二階段 潛力場址

2018年完成遴選與競價，2025年完成5.5GW設置  
· 遴選計7家開發商共10案獲選，3,836 MW  
· 競價計有2家開發商共4案獲選，1,664 MW

#### 第一階段 示範獎勵

· 海洋示範案 @苗栗 (2019/12 /併聯商轉 128MW)  
· 台電示範案 @彰化 (2021/12 /併聯商轉 109.2MW)

### 設置實績

· 目前累計**已完成360座以上**風力機設置。

第一階段示範風場 總裝置容量 237.2 MW

第二階段潛力場址

海能風場	@苗栗 128MW	2023完工併聯
大彰化西南風場	@彰化 294.8MW	2023完工併聯
大彰化東南風場	@彰化 605.2MW	2024完工併聯
西島風場	@彰化 48MW	2024完工併聯
彰芳一期風場	@彰化 96MW	2023完工併聯
彰芳二期風場	@彰化 451.2MW	2024完工併聯

海洋示範風場 — 苗栗縣竹南外海

總容量 **128 MW**  
(4MW x2, 6MWx20)  
年發電量約為 **4.8 億度**  
可提供約**12萬戶**家庭全年用電



2019臺灣離岸風電發展里程碑  
臺灣首座離岸風場完工

台電一期示範風場 — 彰化縣芳苑外海

總容量 **109.2 MW**  
(5.2MWx21)  
年發電量約為 **4.1 億度**  
可提供約**9.4萬戶**家庭全年用電



2021台電公司首座離岸風電完工  
臺灣第2座離岸風場接力上線



## 未來規劃

浮動式離岸風電示範計畫—隨著風場開發水深上升，能源署推動浮動式離岸風電示範計畫，就法規、技術、基礎建設等面向驗證我國浮動式發展之可行性，已達成我國離岸風電政策目標。

浮動式離岸風電示範計畫草案內容略以

- 示範規模：單一申請案，浮台6-12座。
- 獲選案數：以2案為原則，惟得視情況增加1案。
- 評選方式：履約能力審查，包含技術、財務，另納入國內產學研合作計畫。

## 基礎建設

### 風機預組裝基地

#### 臺中港

- 風力機組裝碼頭
- 工作船靠泊母港

#### 臺北港

水下基礎製造基地

#### 臺中港

風力機上部預組裝基地  
產業專區  
運維基地  
訓練中心

### 風電產業基地

#### 臺中港

- 風力機組件產業基地

#### 臺北港

- 水下基礎製造基地

#### 興達港

- 水下基礎製造基地

#### 高雄港

- 水下基礎製造基地

#### 彰化漁港

運維基地

#### 興達港

水下基礎製造基地  
人培中心

#### 高雄港

水下基礎製造基地

### 人才培訓

#### 臺中港

- 成立離岸風電訓練中心，提供GWO及客製化課程

#### 興達港

- 成立海洋專區人培中心，提供GWO及客製化課程

### 運維基地

#### 臺中港

彰化漁港



# SC26

## 海洋能源波浪發電技術

### Point-Absorption Wave Energy Converter

工研院所開發之點吸收式波浪發電系統，透過浮體結構運動吸收波浪能量，包含線性滑動與旋轉驅動形式，將波浪能量傳遞給動力轉換系統，藉由自製研發高效率傳動系統驅動永磁發電機產生功率輸出；發電裝置安裝方式則可因地制宜採懸浮式或岸基式。所發展之技術能力為可依波浪發電機所需要之動能與現場海域的波浪條件，設計合適的機組外型與大小，進行波浪發電機組整體外型與內部配置之細部設計。

The WEC developed by ITRI absorbs wave energy through the movement of the floating structure, including linear sliding and rotary drive forms, and transmits wave energy to the power conversion system. The permanent magnet is driven by a self-developed high-efficiency transmission system. The generator generates power output; the installation method of the power generation device can be offshore floating type or shore-based type according to local conditions. The developed technical ability is to design the appropriate shape and size of the unit according to the kinetic energy required by the wave generator and the wave conditions in the on-site sea area, and to carry out the detailed design of the overall appearance and internal configuration of WEC.

點吸收式波浪發電機組



點吸收式波浪發電機組實海域測試





## 海纜全時全線安全監測

## 海底海纜有何風險需要監測？

- ### 技術特點

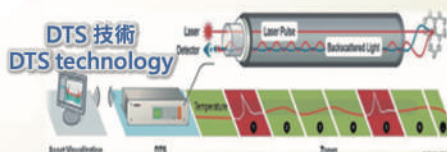
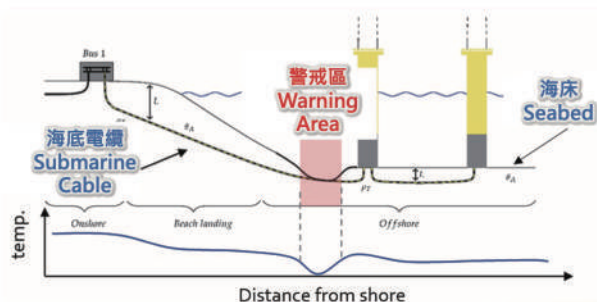
- ## 應用範圍

### What are the risks of submarine power cables that need to be monitored?

- ## Technical Features

- ## Scope of Applications

It can be used in any long-distance submarine cable burial depth monitoring, such as cross-island power distribution, offshore wind, ocean energy, offshore photovoltaics, etc.

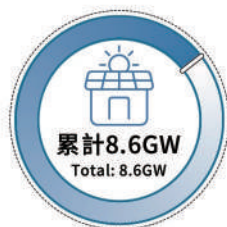




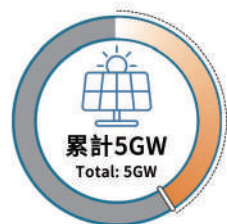
## 太陽光電推動策略及歷程目標

Solar Power Promotion Strategies and Milestones

- 2050年淨零目標 40~80GW
- 2030年目標 31GW
- 2050 Net-Zero Target: 40-80 GW
- 2030 Target: 31 GW



- 太陽光電優先推動屋頂型，今年3月已達成目標 8 GW
- Priority on rooftop solar; 8 GW target reached in March this year



- 地面型目標 12 GW，主要推動多元複合利用
- 12 GW target for ground-mounted solar; focus on multi-purpose use

2024年8月底累計設置13.6GW，為2016年(1.245GW)的10.9倍  
2024二次能源轉型 推動深度節能 多元綠能  
By August 2024: Cumulative installations reached 13.6 GW, a 10.9-fold increase from the 2016 level (1.245 GW).

2023年 12.42GW  
2023年單年2.7GW歷年最高  
屋頂優先 地面複合利用  
2.7GW installed in 2023, the highest on record

2022年 9.7GW  
太陽光電6.5GW達標計畫  
承先啟後 務實推動  
Initiative continuation; ensure thorough implementation

2018年 2.7GW  
太陽光電2年推動計畫  
厚植基礎 成功帶動  
Two-year Solar PV Promotion Plan

2015年 0.8GW  
早期成果 0.8GW (-2015年)  
建立根基 逐步推動  
Early Results 0.8GW (by 2015)





## 太陽光電成果案例

Solar Power Success Cases

屋頂型

Rooftop



高雄文化中心1.7MW  
Kaohsiung Cultural Center: 1.7 MW



高雄前鎮漁港924kW  
Qianzhen Fishing Port, Kaohsiung: 924 kW



大寮樂活社區154kW  
Residential Complex in Daliao: 154 kW



台南梅桂牧場420kW  
Mei-Gui Dairy Farm, Tainan: 420 kW

## 太陽光電成果案例

Solar Power Success Cases

地面/水面型

Ground-Mounted/ Floating



七股南鹽光150MW  
Salt Pan-Based Site, Tainan: 150 MW



大林薯光908kW  
Agrivoltaics Site, Dalin: 908 kW



北門恩富漁電共生128MW  
Aquavoltaics Site, Beimen: 128 MW



七股日運漁電共生 42.8MW  
Aquavoltaics Site, Qigu: 42.8MW

## 太陽光電成果案例

Solar Power Success Cases

漁電複合

Aquavoltaics

- 漁電共生秉持「養殖為主，綠能加值」精神，導入環社檢核機制
- 以專區引導開發並已公告20,982公頃，秉持完善生產、生態、生活面向配套措施
- Aquavoltaic projects adhere to the principle of "Aquaculture First, Green Energy Value-Added," incorporating environmental and social impact assessments.
- Designated Area: 20,982 hectares announced for aquavoltaic development, with supporting measures to balance production, ecology, and life quality needs.

案場管理、溫度監控、減少景觀

③ 生活兼顧  
Quality of Life

① 生產優先  
Aquaculture Prioritization

保障養殖戶權益、落實養殖事實、維持產量

② 生態維持  
Ecological Preservation

施工前中後生態監測、生態區域保留、落實曬池規劃



1 推動公正兼容的漁電共生  
Promoting Just and Inclusive Aquavoltaic

- 應對氣候變遷及養殖人口老化  
Addressing climate change and aging aquaculture workforce
- 發展綠色經濟發展與就業機會  
Developing green economy and employment opportunities
- 展望2050淨零碳排的目標  
Aligning with 2050 net-zero goals



2 漁電經濟與綠色就業  
Aquavoltaic Economy and Green Employment

- 穩定的綠能收入，支持漁場裝設能管及環控系統等智慧設備  
Stable green energy income enables the installation of smart systems for energy management and environmental control on farms
- 創造新興的漁電產業契機  
Creating new opportunities in the aquavoltaic industry
- 提供更低碳、永續的養殖水產進入消費市場  
Providing lower-carbon, sustainable aquaculture products to consumers



3 養殖漁業智慧轉型與人才培育  
Smart Transformation of Aquaculture and Talent Development

- 帶動公部門、學術專家及民間團體等共同合作  
Promoting collaboration among public sectors, academic experts, and civil organizations
- 協助轉型智慧養殖漁業，吸引更多漁村後代返鄉接班。  
Assist in the transition to smart aquaculture, attracting youth to return home and continue the family business



經濟部能源署  
Energy Administration,  
Ministry of Economic Affairs



工業技術研究院  
Industrial Technology  
Research Institute





# SC28

## 穿隧氧化層鈍化接觸(TOPCon)太陽光電疊焊模組

Tunnel oxide passivated contact solar cells on shingled modules

### 技術特點

疊焊模組保留原有導電焊帶製程，將半切電池片以負間距堆疊焊接，提升模組單位面積發電效益。

### 關鍵技術

工研院疊焊模組技術，突破國外專利限制，提升模組單位可發電面積，以原有導電焊帶製程結合緩衝材料開發，使業界可以現有串焊設備直接導入，升級成疊焊模組。

### 技術規格

以TOPCon疊焊模組取代PERC傳統模組，相同面積下，可多出約15%的發電量。

### 應用範圍

地面型或屋頂型等戶外太陽光電系統。

### Technology features

The shingled module retains the original solder process and stacks the half-cut cells with negative spacing to enhance the efficiency of power generation per unit area of the module.

### Key technology

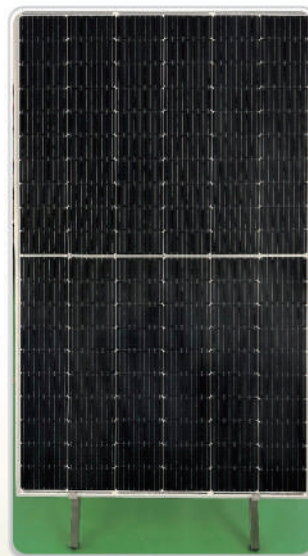
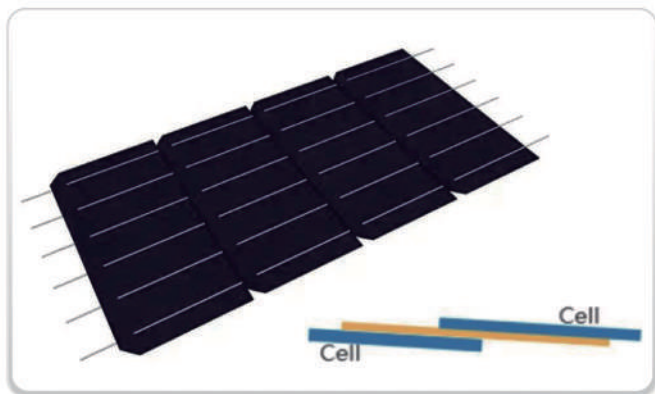
ITRI's shingled module technology breaks through the limitations of foreign patents and enhances the power capacity of the module. It uses the existing solder process combined with buffer materials, so that the industry can directly upgrade to shingled modules with existing string welding equipment.

### Technical specifications

Compare to the traditional PERC module, TOPCon shingled module can increase power generation by more than about 15% under the same area.

### Scope of application

Outdoor photovoltaic system, such as ground type or roof type.





# SC29

## 雙面鈍化接觸太陽電池(biPC)

Bifacial passivated contact solar cells

### 技術特點

將TOPCon技術導入電池正背面，形成雙面TOPCon結構之太陽電池，增加鈍化效果，提升效率。

### 關鍵技術

使用異位摻雜技術(ex-situ doping)來沉積碳化矽(SiC<sub>x</sub>)材料，將TOPCon技術應用於電池的正面，結合背面多晶硅鈍化層，形成雙面TOPCon結構，顯著降低載子復合。搭配雷射增強接觸優化技術(Laser Enhanced Contact Optimization, LECO)，確保鈍化效果，同時滿足金屬化需求。此技術方案不僅賦予電池優異的光電特性，且能與現有的產線兼容。

### 技術規格

M6 (166mm x 166mm) n型矽晶太陽電池，效率達24.5%。

### 應用範圍

地面型或屋頂型等戶外太陽光電系統。

### Technology features

Introducing the TOPCon technology to the front and rear sides of the solar cell, forming a bifacial TOPCon structure, enhances passivation property and improves efficiency.

### Key technology

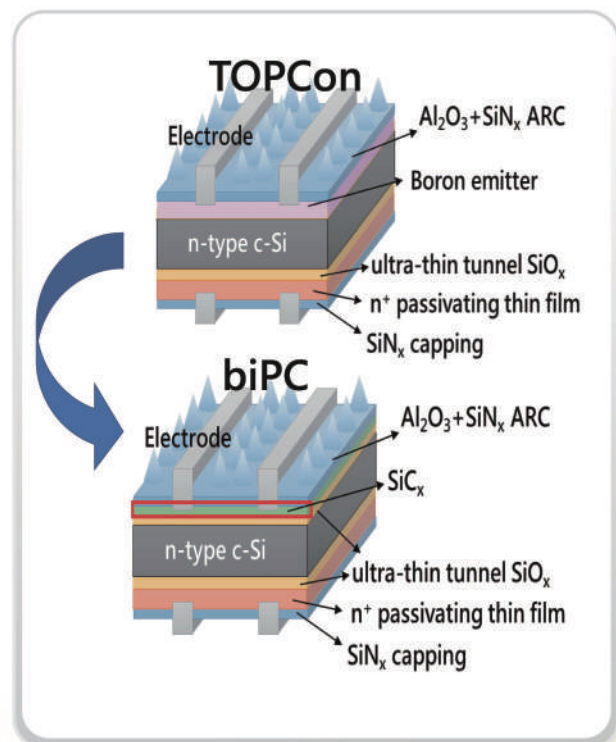
Using ex-situ doping technology to deposit SiC<sub>x</sub> to apply TOPCon technology to the front side of the cell, combined with a polysilicon passivation layer on the rear side, forming a bifacial TOPCon structure. This is further enhanced by LECO to ensure effective passivation while meeting metallization requirements. This technical approach not only enhances the efficiency of the cell but also ensures compatibility with existing production lines.

### Technical specifications

M6 (166mm x 166mm) n-type silicon solar cell with an efficiency of 24.5%.

### Scope of application

Outdoor photovoltaic system, such as ground type or roof type.





# 太陽光電結合儲能應用系統介紹

## Solar Photovoltaic Systems Combined with Energy Storage

### 技術簡介

光電、光儲及低/零碳備用電力整合是一種小型微電網的電力供電架構，是實現快速部署淨零低碳電力的創新方案，符合10kW~200 kWh/天之電力需求，此系統具模組化、可擴充之特性，亦能支持離網、快速部署綠電能源供應方案，加速實現淨零碳排目標。

### 技術特點

- 可再生能源最大化利用、支持淨零碳排放的實現
- 提升整體能源使用效率
- 夜間連續供電，確保能源供電的穩定性
- 可模組化、易於依需求調整規模和容
- 整合智慧能源管理、能源高效分配利用、可達自給自足
- 支持智慧綠能城市與偏鄉離網發展

### 系統架構與應用實例

- 配合台灣燈會電力供給實證：以太陽光電(22kW)、儲能裝置(120kWh)、低碳備用電力(5kW)、及能資源管理平台監控用電
- 貨櫃型綠能環控農漁電整合設備：可種植松杉靈芝、鹿角靈芝、養殖白蝦等。
- 快速部署型光儲整合系統設備：運用於緊急救災、移動式供電。
- 淨零生活：海安商圈市集實證RE及低碳能源供給。

### Introduction

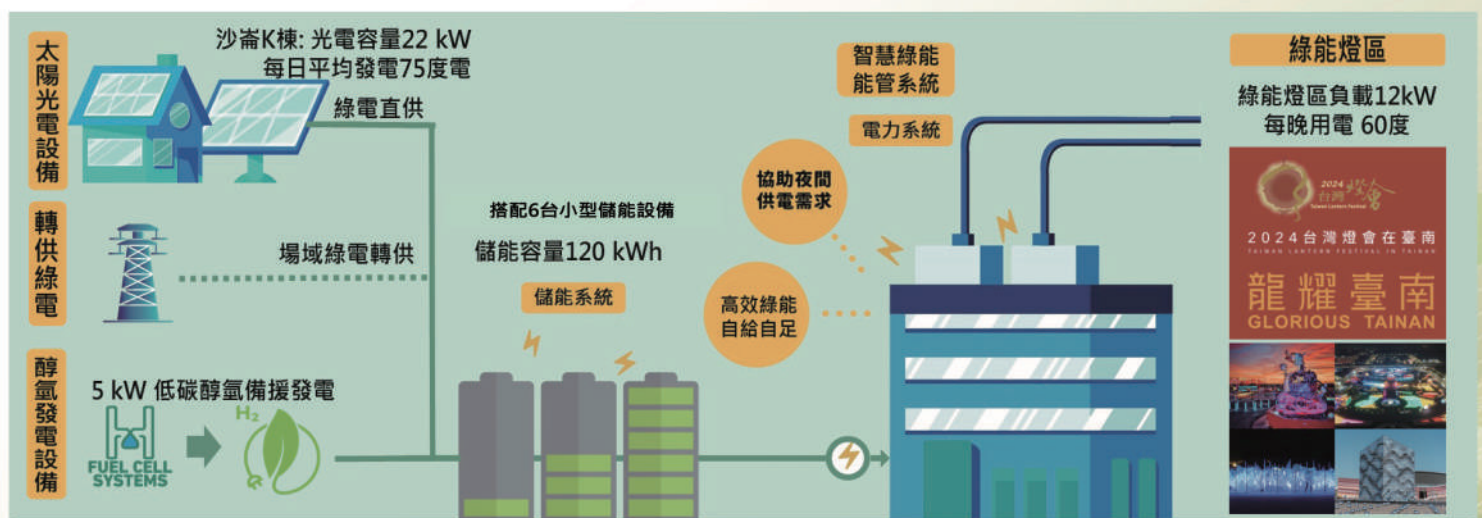
The distributed energy resources supply architecture integrates photovoltaic, energy storage, and low/zero carbon backup power to deploy net-zero, low-carbon electricity. It's modular, scalable, and supports fast-deployed green energy supply solutions. All of these features make it an effective tool for achieving net-zero carbon emissions goals.

### Technology features

- Enhances the maximization of renewable energy utilization and supports the realization of net-zero carbon emissions.
- Provides continuous power supply at night, ensuring the stability of energy supply.
- Modular and easy to adjust scale and capacity based on demand.
- Integrates smart energy management, efficient energy distribution and utilization, and achieves self-sufficiency.
- Supports the development of smart green cities and off-grid remote areas.

### System Architecture and Application Examples

- Demonstration for the Taiwan Lantern Festival : Utilizing solar PV (22kW), energy storage (120kWh), low-carbon backup power (5kW), and an DERs managemental platform.
- Container-type green energy system for agriculture and aquaculture: Capable of cultivating Antrodia camphorata, Ganoderma lucidum, and breeding white shrimp.
- Rapid deployment type Solar PV and storage integrated system: Used for emergency disaster relief and mobile power supply.
- Net-zero living: Market demonstration in the Hai'an business district of renewable energy and low-carbon energy supply.





# SC31

## 智慧綠能公車亭

### Smart Green Energy Bus Stop

#### 技術簡介

智慧綠能公車亭是一項智慧城市中提供獨立電力的基礎建設，也是智慧城市概念的實踐典範，降低對市電的依賴。

#### 技術特點

本技術結合公車亭功能需求，利用太陽光電結合儲能設備，提供照明、數位資訊顯示板、Wifi等設備電力，並導入影像辨識AI邊緣運算，能夠即時處理和分析數據，進行人流車流監測。

#### Introduction

The “Smart Green Energy Bus Stop” is an infrastructure component of smart cities that provides independent electrical power, exemplifying the practical implementation of the smart city concept and reducing reliance on municipal electricity.

#### Technology features

The technology integrates the functional requirements of bus shelters, utilizing solar photovoltaic combined with energy storage devices to provide electricity for lighting, digital information display boards, WiFi, and other devices. It also incorporates image recognition AI edge computing, capable of real-time data processing and analysis for pedestrian and vehicle flow monitoring.



經濟部能源署  
Energy Administration,  
Ministry of Economic Affairs



工業技術研究院  
Industrial Technology  
Research Institute



工業技術研究院 綠能與環境研究所  
聯絡人:林韋捷 電話:06-3636718  
Email :itriA40524@itri.org.tw

經濟部能源署廣告



# SC32

## 可撓光電模組結合於隔音牆之應用

The application of flexible photovoltaic modules integrated into noise barriers

### 技術簡介

本技術將可撓式太陽光電模組結合於隔音牆形成光電隔音牆，呈現多元與複合式使用，其兼具隔音與發電優勢。可撓式光電模組易安裝且可應用於各種應用場景，是實現快速部署能源供應與增加運輸淨零路徑的創新方案，後續也可擴展建置於高鐵、鐵路或橋梁等隔音牆，加速實現淨零碳排目標。

### 技術特點

- 土地最大化利用、支持淨零碳排放的實現
- 光電模組具可撓性、輕量化與疏水性表面抗髒污
- 有助加速運輸部門減碳
- 結合建物一體化光電系統
- 場域應用性廣泛
- 易安裝與維護

### Introduction

This technology integrates flexible solar photovoltaic modules into noise barriers to create photovoltaic noise barriers (PVNB), offering diverse and composite applications with the dual advantages of noise reduction and power generation. Flexible photovoltaic modules are easy to install and can be applied to various scenarios, offering an innovative solution for rapid energy supply deployment and enhancing the pathway to net-zero transportation. Subsequently, it can also be expanded to noise barrier of high-speed railways, railways, or bridges, accelerating the achievement of net-zero carbon emission targets.

### Technology features

- Maximum Land Utilization, Supporting Net-Zero Carbon Emission Achievement.
- Photovoltaic Modules Feature Flexibility, Lightweight, and Hydrophobic Surfaces Resistant to Dirt.
- Helps Accelerate Carbon Reduction in the Transportation Sector.
- Integrates with Building-Integrated Photovoltaic Systems.
- Wide Applicability Across Different Fields
- Easy Installation and Maintenance



經濟部能源署  
Energy Administration,  
Ministry of Economic Affairs



工業技術研究院  
Industrial Technology  
Research Institute



工業技術研究院 綠能與環境研究所  
聯絡人：張評軟 電話：06-3636833  
Email : itriB10058@itri.org.tw

經濟部能源署廣告



## 鈣鈦礦材料具優異光電特性

鈣鈦礦太陽電池，在弱光與強光下都有很好的發電效率。工研院掌握關鍵材料、專利配方及模組製程，提供完整的驗證平台與技術諮詢。搭配矽晶太陽電池發展堆疊型太陽電池，可望突破單界面太陽電池理論效率限制。

關鍵PbI<sub>2</sub>原料與前驅液配方專利◆ 關鍵PbI<sub>2</sub>原料：

- 自製優選晶面PbI<sub>2</sub>以製備鈣鈦礦吸收膜，可獲得穩定晶相成膜，避免d-FAPbI<sub>3</sub>生成而影響電池效率。

## ◆ 前驅液配方專利：

- 在前驅液裡添加新安定劑來控制中心PbI<sub>2</sub>的排列，調配獨特無毒鈣鈦礦前驅液，來達到鈣鈦礦均勻成膜。

## 鈣鈦礦太陽電池

- 單片集成鈣鈦礦mini模組：

- 半穿透鈣鈦礦太陽光電模組(8顆元件串聯)，基板面積5.5x5.5 cm<sup>2</sup>，最高效率15.1%
- 非穿透鈣鈦礦太陽光電模組(12顆元件串聯)，基板面積5x10 cm<sup>2</sup>，最高效率17.1%

- 鈣鈦礦/矽晶4T堆疊型太陽電池(0.045/4 cm<sup>2</sup>) 效率25.1%

## Perovskite materials exhibit excellent optoelectronic properties

Perovskite solar cells demonstrate high conversion efficiency in both low and high light conditions. ITRI possesses crucial materials, patented formulations, and module processes, enabling the provision of a comprehensive validation platform and technical consultation. Combining perovskite solar cells with silicon solar cells for tandem solar cells development holds the potential to surpass the theoretical efficiency limits of single-junction solar cells.

Critical PbI<sub>2</sub> raw material and Patented precursor formulaCritical PbI<sub>2</sub> raw material：

- Synthesizing PbI<sub>2</sub> with specific crystal orientations to prepare perovskite thin films in stable crystalline phases and prevents the formation of d-FAPbI<sub>3</sub>, thereby avoiding any impact on the solar cell efficiency.

## Patented precursor formula：

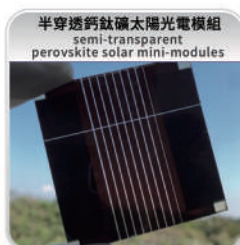
- By adding a new stabilizer to the precursor, the orientation of PbI<sub>2</sub> can be controlled, and a unique non-toxic perovskite precursor solution can be formulated to enhance the uniformity of perovskite thin films.

## Perovskite solar cells

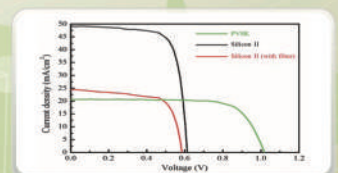
- Integrated perovskite solar mini-modules:

- With a substrate area of 5.5x5.5 cm<sup>2</sup>, semi-transparent perovskite solar mini-modules (8 cells in series) achieve a maximum efficiency of 15.1%;
  - With a substrate area of 5x10 cm<sup>2</sup>, opaque perovskite solar mini-modules (12 cells in series) achieve a maximum efficiency of 17.1%.
- 4T perovskite/silicon tandem solar cell (0.045/4 cm<sup>2</sup>) achieves an efficiency of 25.1%.

	$J_{sc}$ (mA/cm <sup>2</sup> )	$V_{oc}$ (V)	FF	PCE (%)
廠商A	22.3	1.04	0.724	16.7
ITRI材料	21.4	1.04	0.733	16.3
廠商B	12.0	0.80	0.366	3.6



	$V_{oc}$ (V)	$J_{sc}$ (mA/cm <sup>2</sup> )	FF (%)	PCE (%)
PVSK (0.045 cm <sup>2</sup> )	1.02	20.7	73	15.3
Silicon (4 cm <sup>2</sup> )	0.61	49.2	74	22.5
Silicon with PVSK filter	0.58	24.8	68	9.8
4T stacked				25.1





# SC34

## 氫能分散式發電系統

### Distributed Power Generation System

#### 技術簡介

• 分散式發電之燃料電池系統，為在地多元料源之利基應用，對於高碳氫含量之料源，本技術開發高溫型SOFC發電系統技術，可直接通入碳氫燃料進行發電。

• 固態氧化物燃料電池(SOFC)發電系統，具熱組件、熱箱模組及

系統控制等專利技術，系統發電效率>55%，熱電共生總效率約87%。

• 質子交換膜燃料電池(PEMFC)系統，使用專利氫氣循環控制方法，可提高餘氫燃料利用率，發電效率>45%。

#### 應用範圍

• 製造業(自用電力)

• 半導體業(餘氫發電應用)

#### 減碳效益

• 分散式發電透過燃料電池進行餘氫發電可達到料源循環再利用，有助於產業減碳，並建構自發穩定、低碳之電力，產生的電力屬於綠電能夠申請綠電憑證進行販售，有助於補足國內再生能源缺乏的困境，並符合國際淨零排放之長期目標。

• 分散式發電系統結合工業餘氫或綠氫發電，建置10 MW可減碳4萬噸/年。

#### Introduction

• Distributed power generation is a niche application of local hydrogen-containing feedstock. For gaseous source with high hydrocarbon contents, high-temperature SOFC power generation system technology are developed to directly feed hydrocarbon fuel for power generation.

• The solid oxide fuel cell (SOFC) power generation system, with patented technologies such as thermal components, hot box modules and system control. Such SOFC system power generation efficiency is more than 55% and total efficiency of CHP about 87%.

• The proton exchange membrane fuel cell (PEMFC) system, which uses a patented hydrogen cycle control method that can improve power generation efficiency up to 45%.

#### Scope of application

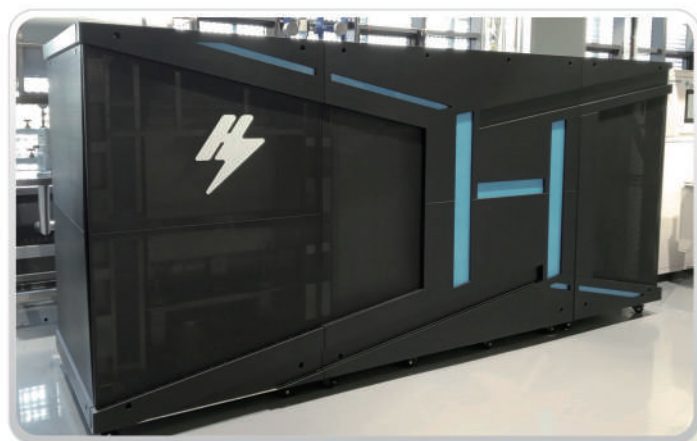
• Manufacturing (self-consumption power)

• Semiconductor industry (application of residual hydrogen power generation)

#### Results and benefits

• Distributed power generation through fuel cells for residual hydrogen power generation can achieve the recycling and reuse of raw materials and the generated electricity is green electricity that can be sold with a green electricity certificate, which will help make up for the lack of domestic renewable energy. And meets the long-term goal of international net zero emissions.

• 10 MW of electricity can reduce carbon emissions by 40,000 tons per year.



經濟部能源署  
Energy Administration,  
Ministry of Economic Affairs



工業技術研究院  
Industrial Technology  
Research Institute



工業技術研究院 綠能與環境研究所  
聯絡人:張勳承 電話:06-3636931  
Email : S.C.Chang@itri.org.tw

經濟部能源署廣告



# SC35

## 沙崙氫應用示範驗證平台

### Shalun Hydrogen Application Technology Demonstration Platform

#### 技術簡介

工研院透過科研整合建構氫能產業發展平台，於沙崙智慧科學城建立首座氫能生產、輸儲及應用示範驗證場域。整合MW級再生能源電力、百瓩級電解產氫系統、複合式氫能/電池儲能、分散式發電與燃燒熱應用，以及氫料源回收純化應用等技術，完整呈現氫能生產、運輸、儲存、利用之示範驗證園區，協助產業擘畫淨零排放之氫能技術路徑與發展藍圖。

#### 應用範圍

涵蓋氫氣生產、熱電共生、餘氫發電、鍋爐混燒等產業應用，建構完整從材料、零組件、關鍵電堆到系統一條龍技術服務，成為國內產業重要技術研發及練兵基地。

#### 產業效益

建立本土氫能供應鏈，串連上中下游產業實質合作，促進本土電解及燃料電池產業發展，並推動氫能新創事業成立，投入餘氫發電/電動載具事業，加速氫能產業發展。

#### Introduction

The Industrial Technology Research Institute has constructed a hydrogen energy industry development platform and established the first demonstration and verification site for hydrogen energy production, transportation, storage, and application in Taiwan at the Shalun Green Energy Technology Demonstration Site. This platform incorporates technologies such as MW-level renewable energy power, 100-kilowatt-level electrolysis systems, hybrid hydrogen energy/battery energy storage, distributed power generation, combustion heat application, and hydrogen purification for recovery and application.

#### Scope of application

Covering industrial applications such as hydrogen production, combined heat and power, residual hydrogen power generation, and co-firing in boiler, it has constructed a complete one-stop technical service from materials, components, stacks to systems, and has become an important technology research and development and training base for domestic industries.

#### Outcomes and benefits

The platform conducts a domestic hydrogen energy supply chain and links substantive cooperation between upstream, midstream and downstream industries. It also promotes the local electrolysis and fuel cell industry development and encourages the establishment of hydrogen start-up, investing in residual hydrogen power generation/electric vehicles, to accelerates the development of the hydrogen energy industry.



經濟部能源署

Energy Administration,  
Ministry of Economic Affairs



工業技術研究院

Industrial Technology  
Research Institute



工業技術研究院 綠能與環境研究所

聯絡人：張勳承 電話：06-3636931

Email：S.C.Chang@itri.org.tw

經濟部能源署廣告



## 技術簡介

可利用再生能源電解水生產低碳排的綠氫，兼具AE鹼性電解與PEM質子交換膜電解技術優點，佔地面積小與更低材料成本，高壓電解槽零間隙壓合技術具低流阻設計能提升源轉換效率，並可使產氫系統直接蓄壓輸出，減少氣體輸儲應用時的能耗。

## 應用範圍

此技術未來可配合大規模再生能源的調節與電網調度需求，氫氣儲能可轉供各個應用部門，有助淨零目標與企業減碳。對於既有氫氣做為原料需求的產業，使用者可導入on-site製氫用氫模式，隨產隨用、具有稼動彈性。

## 產業效益

此技術未來將成為綠電產氫的關鍵，特別是針對再生能源波動的需求，提供大規模儲能、穩定供電與在地運維服務的解決方案。面對全球預期電解產氫設備將如風能、太陽能發展軌跡，建置瓦數逐年攀升，業者掌握此技術切入國際供應鏈將迎來氫能經濟轉型商機。

## Introduction

AEM electrolyzer can produce green hydrogen with low carbon emissions. It combines the advantages of AE and PEM technology, including high efficiency, a compact footprint, low cost, and a zero-gap stack design. These features facilitate self-pressurized hydrogen production, thereby reducing the power consumption associated with hydrogen compression.

## Scope of application

It can offer advantages in large-scale energy storage and adapting to the fluctuating of renewable energy, which can help companies reduce carbon emissions for net-zero. For industries that already require hydrogen as a feedstock, users can adopt an on-site production model, allowing for flexible operation and on-demand hydrogen production.

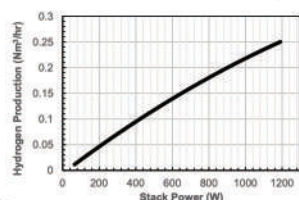
## Outcomes and benefits

With the global expectation that hydrogen production from water electrolysis will follow the development trajectory of wind and solar power, with installed capacity increasing year by year, companies that master this key technology will be well-positioned to provide localized operation and maintenance services, meeting future energy infrastructure resilience needs. At the same time, they can enter the international supply chain and seize opportunities in the hydrogen economy transition.

### AEM Electrolyzer Technology Feature

- ✓Low Cost、High Efficiency
- ✓Self-Pressurized Stack
- ✓Faster response time
- ✓Low part-load range
- Hydrogen Purity : 99.9%
- Production Rate : 0.2 Nm<sup>3</sup>/hr
- Efficiency : >65% LHV
- Output Pressure: 10 bar

### ITRI GEL AEM Prototype





## 鈦液流電池

鈦液流電池(VRFB)對綠色能源至關重要，能大規模儲存間歇性再生能源，如風能和太陽能，並提供穩定的電力供應。其具備極佳的安全性和長使用壽命，提升可再生能源的可靠性，推動能源結構轉型，促進環境的永續發展。

## 關鍵組件-碳氈

碳氈電極是鈦液流電池(VRFB)的關鍵組件，負責電化學反應的進行。對碳氈進行改質，可有效提升其導電性與反應活性，從而提高電池性能並延長使用壽命，對整體系統的穩定性和效率具有重要影響。

## 碳氈改質效益

利用碳化物對碳氈電極進行改質有顯著效益，電荷轉移阻抗( $R_{ct}$ )由 $45\Omega$ 降至 $2\Omega$ 。改質前電極僅能在低電流密度 $50\text{mA}/\text{cm}^2$ 下操作，能量效率約65%；改質後則能在高電流密度 $250\text{mA}/\text{cm}^2$ 以上穩定運行，能量效率提升至77%，大幅提升導電性能與電池性能。

## Vanadium Redox Flow Battery

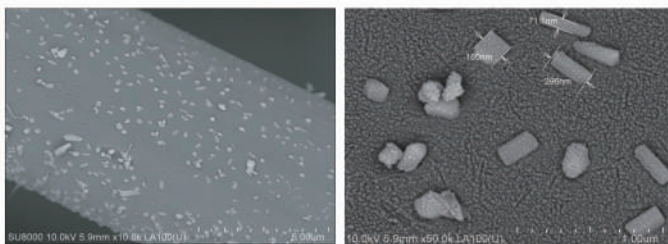
Vanadium Redox Flow Batteries (VRFBs) are crucial for green energy, as they can store intermittent renewable energy sources like wind and solar power on a large scale and provide stable electricity supply. They offer excellent safety and long service life, enhancing the reliability of renewable energy, driving the transformation of the energy structure, and promoting environmental sustainability.

## Key Component - Carbon Felt

Modifying the carbon felt can significantly enhance its conductivity and reaction activity, thereby improving battery performance and extending its lifespan. This modification has a crucial impact on the overall stability and efficiency of the system.

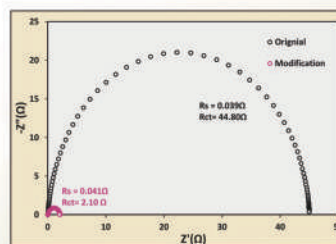
## Benefits of Carbon Felt Modification

Utilizing carbides to modify carbon felt electrodes had significant benefits. The charge transfer resistance ( $R_{ct}$ ) decreased from  $45\Omega$  to  $2\Omega$ . Before modification, the electrodes could only operate at a low current density of  $50\text{mA}/\text{cm}^2$  with an energy efficiency of about 65%. After modification, the electrodes could operate stably at current densities above  $250\text{mA}/\text{cm}^2$ , with an energy efficiency increased to 77%, resulting in a substantial improvement in conductivity and battery performance.



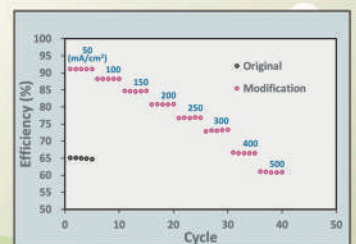
圖一、碳化物分散於碳氈纖維表面

Figure 1: Carbides dispersed on the surface of carbon felt fibers



圖二、改善電荷轉移阻抗

Figure 2: Improvement in Charge Transfer Resistance and Energy Efficiency



圖三、改善能量效率



# SC38

## 機電模組技術開發-耐高靜壓風扇

Withstand high static pressure fan units of variable-refrigerant-flow (VRF) air conditioning systems

### 技術簡介

風機整合NACA翼型風扇與高效率外轉子永磁馬達，大幅提升風機能效與抗壓能力，可使冷凝風機提供更佳散熱能力，有效提升空調機系統效率。

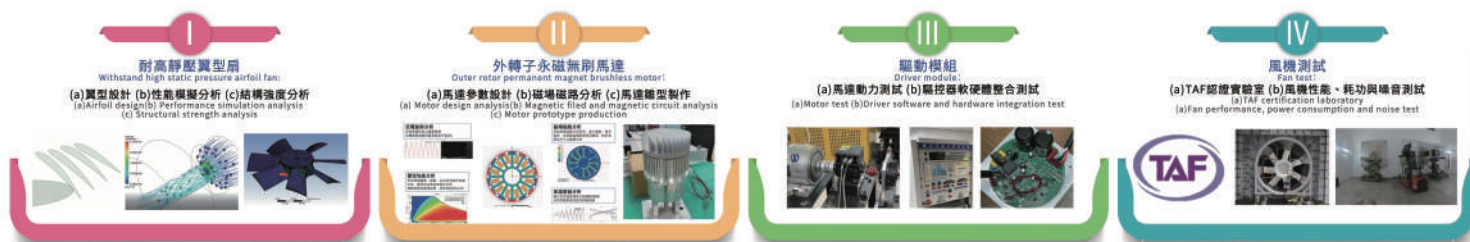
### 技術說明

- I. 耐高靜壓翼型扇：
- II. 高效率外轉子馬達：
- III. 風機驅動器：
- IV. 標準測試實驗室：

- (a)翼型設計
- (a)馬達參數設計
- (a)馬達動力測試實驗
- (a) TAF認證實驗室

- (b)風扇性能模擬分析
- (b)磁場磁路分析
- (b)驅動器軟硬體整合測試
- (b) 風機性能測試

- (c)扇葉結構



### 市場應用

冷凝風機組可應用於有耐高靜壓及變風量的系統，如冷凝風機模組、清淨機、全熱交換器及風機濾網機組等。具耐高靜壓及高效率之風機設計，應用於多聯變頻式空調之製冷28kW室外機冷凝風機組，能源效率達0.39CM-M/W。

### Application scope

Fan units with high efficiency, withstand high static pressure resistance, and low vibration and noise are used in variable-refrigerant-flow (VRF) air conditioning systems. The energy efficiency reaches 0.39 CMM/W.v



## 技術簡介

微流道熱交換器由全鋁製造，扁平管、集流管和百葉窗鰭片以硬焊式一體成型。相同體積、熱傳性能相同條件下，重量較鰭管式減少30%以上，冷媒量減少約30%。結合翼型風扇和外轉子永磁無刷馬達，使熱交換模組提供更高的熱傳能力。

## 技術說明

- 計算軟體特色：Windows操作介面，鰭片間距、扁平管節間距、冷媒質量流率和風速等作為設計參數，模擬與實測能力值誤差±5%以內。
- 空氣側鰭片為百葉窗皺褶式。冷媒側為水、R-134a、R-407C、R-410A、R32、HFO-1234yf、R468A（可視情況加入其它種類冷媒）。
- 關鍵技術模具開發：百葉窗鰭片客製化模具、扁平管微流道製作。

## 市場應用

車用空調，車用電池管理系統，油冷卻器。14kW~28kW多聯式空調機(VRF)、窗型冷氣機、伺服器散熱。

## Technology features

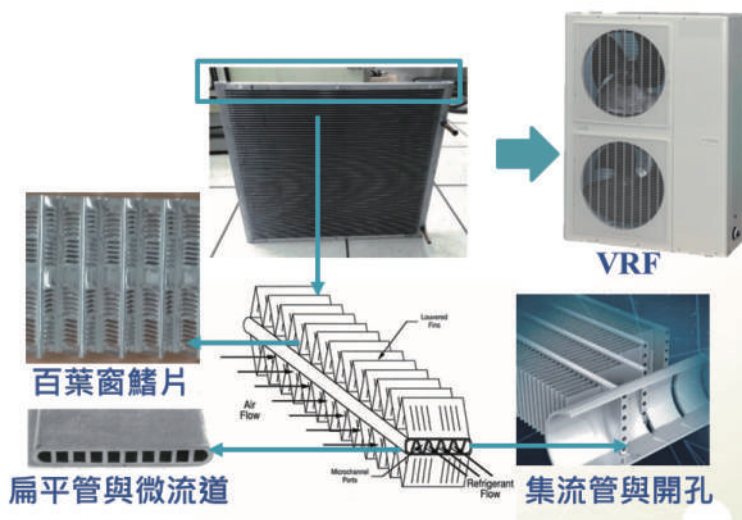
The aluminum microchannel heat exchanger is composed of header, flat tube and louver fins. With the same volume and heat transfer rate of heat exchanger, the micro channel heat exchanger can reduce 30% weight and 30% charging refrigerant as compared with fin-and-tube heat exchanger. The module with airfoil fan and outer-rotor permanent-magnet brushless motor can enhance the thermal performance.

## Introduction

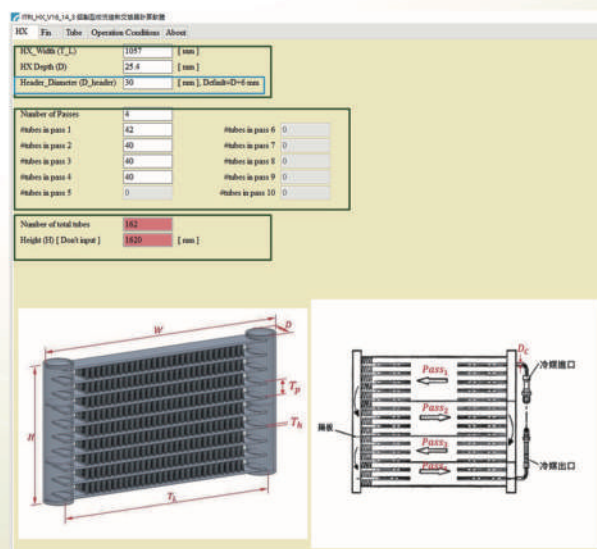
- Numerical model and software: The detail dimensions and parameters are operating with windows interface. The error between the design value and the measured capacity is within 5%.
- The air side is with louver fins and refrigerant options are water, R-134a, R-407C, R-410A, R32, HFO-1234yf, HFO-1234ze, R468A (other types of refrigerants can be added as appropriate).
- Development of key module: Customizing mold of Louver fin and flat tube.

## Application scope

Automotive HVAC, Battery thermal management system, Oil cooler. 14kW~28kW variable-refrigerant-flow air condition systems, Data center cooling.



鋁製微流道熱交換器  
Aluminum micro channel heat exchanger



鋁製熱交換器性能計算軟體畫面  
Aluminum micro channel heat exchanger design software



# SC40

## 冷暖循環機組關鍵技術與應用商品開發

1級能效14kW/2.2kW製冷高效率 輕量化變頻VRF多聯/窗型空調機組

Level 1 energy efficiency 14kW/2.2kW refrigeration high efficiency lightweight variable frequency VRF multi-connected/ window air conditioning unit

### 技術簡介

14kW製冷高效率輕量化VRF多聯空調機組，廣域變頻控制技術搭配輕量鋁製微流道熱交換器及高靜壓冷凝風機，除可滿足大範圍工作應用環境、高效節能之外，並可額外讓冷媒減量20%以及降低15%之機組重量，鋁製散熱模組可衍生多元空調系統應用，例如窗型、商用空調機等，提高產品競爭力。

### 技術說明

- 16~100%廣域變頻能力，最小可連接2.2kW室內機。
- 泛用型一對四變頻控制器，可自由搭配不同能力不同廠牌室內機(16~130%)。
- 鋁製微流道熱交換器共用機組設計和多元衍生應用，可讓冷媒減量20%並降低15%機組重量。
- CFD耐高靜壓風機設計，低轉速可額外降低5%耗電量。

### 市場應用

多聯共用機組系統與關鍵零組件技術，可應用於冷凍冷藏、空調、熱泵等系統廠商，優先開發空調共用機組，後續可支援不同分離式主機共用需求。

### Technology features

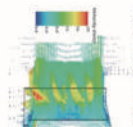
14kW refrigeration high-efficiency lightweight variable frequency VRF multi-connected air conditioning unit, wide-area variable frequency control technology combined with lightweight aluminum micro-channel heat exchanger and high static pressure condensing fan, in addition to meeting a wide range of working application environments and high energy-saving efficiency, and can reduce refrigerant by 20% and the weight of the unit by an additional 15%. The aluminum micro-channel heat exchanger module can be used in multiple air conditioning system applications, such as window type, commercial air conditioners, etc., improving product competitiveness.

### Introduction

- 16~100% wide area frequency conversion capability, minimum 2.2kW indoor unit can be connected.
- A universal one-to-four frequency conversion controller, which can be freely matched with indoor units of different brands and capabilities (16~130%).
- The aluminum micro-channel heat exchanger is designed to share the unit, which can reduce refrigerant by 20% and the weight of the unit by 15%.
- CFD high-resistant static pressure fan design, low speed can reduce power consumption by an additional 5%.

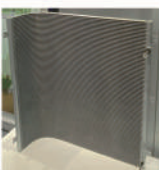
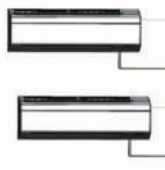
### Application scope

The multi-joint shared unit system can be applied to refrigeration, air conditioning, heat pump and other system manufacturers. The development will focus on air conditioning shared units at first, and can later support the sharing needs of different separate hosts. This enables direct carbon utilization or direct liquefaction and storage, achieving carbon reduction benefits.



CFD耐高靜壓風機扇

泛用型一對四變頻控制器



16~100%廣域變頻能力VRF系統

鋁製微流道熱交換器

2.2 kW窗型機應用



經濟部能源署  
Energy Administration,  
Ministry of Economic Affairs



工業技術研究院  
Industrial Technology  
Research Institute



工業技術研究院 綠能與環境研究所  
聯絡人:張書懷 經理 電話:06-3636654  
Email: AlvinChang@itri.org.tw



# SC41

## 創新低碳節能吊扇

### Innovative Low Carbon Energy Conservation Ceiling Fan

#### 技術簡介

- 以低碳節能創新設計思維，搭配碳足跡盤查分析之技術手段，落實研發低碳節能吊扇商品，且相較傳統吊扇減碳達78%。
- 建立全球首例電扇碳足跡產品類別規則，並榮獲全球首例吊扇碳標籤。
- 榮獲全球能源環境創新方案競賽之Energy Globe Award-National Winner之榮耀。

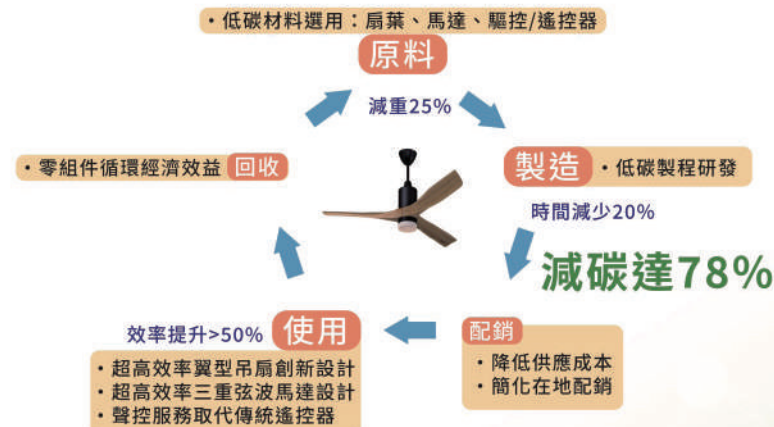
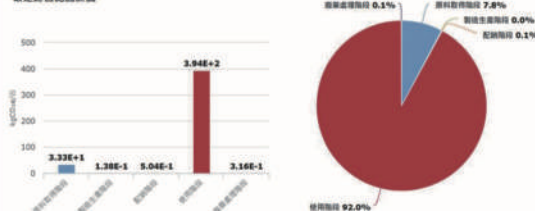
#### Technology features

- Through the innovative design concept of low-carbon and energy-saving, accompanied with the technical analysis of carbon footprint, the low-carbon and energy-saving ceiling fan products are developed, which the carbon reduction is up to 78% compared with the traditional ceiling fan.
- Established the world's first carbon footprint product category rule for electric fans and acquired the world's first carbon label of ceiling fan.
- Won the Energy Globe Award-National Winner of the Global Energy and Environment Innovation Competition.

吊扇類型 Type of Ceiling Fan	節能標章 Energy Conservation Labeling	傳統扇葉 Traditional Fan Blade	高效率扇葉 High Efficiency Fan Blade	ITRI超高效率吊扇 ITRI Ultra High Efficiency Ceiling Fans
能源效率(CMM/W) Energy Efficiency	4.9	12	16	24.3
碳排預估(kg CO <sub>2</sub> e/台) Carbon Emission Estimation	415	370	330	91

#### 完整「吊扇」碳足跡分析能力

點按長條圖可檢視熱點排名中各階段的100%碳足跡占比圖解



智慧聲控+超高氣動效率翼型扇葉+高效率外轉子馬達  
Intelligent voice control + ultra-high aerodynamic efficiency airfoil + high-efficiency external rotor motor.



共用模具之自動化製程  
Automation process for common molds.

- 具國際專利且全自主設計與製作。  
Possessed international patents, with fully independent design and manufacture capability.
- 已在台南沙崙國中全校教室示範使用達三年，節電達50%。  
Three years of classroom demonstration in Tainan Shalun Junior High School, with power saving up to 50%.
- 符合國際商品安規認證，行銷國內外達3.1萬套，遍及台灣、東南亞、歐洲與澳洲地區。  
Complies with international product safety certification and has been sold in 31,000 sets in Taiwan, Southeast Asia, Europe and Australia.
- 智慧聲控+超高氣動效率翼型扇葉+高效率外轉子馬達。  
Intelligent voice control + ultra-high aerodynamic efficiency airfoil + high-efficiency external rotor motor.
- 共用模具之自動化製程。  
Automation process for common molds.



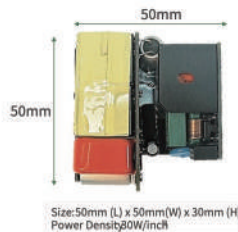


# SC42

## 高密度氮化鎵PD電源

### 140W Exceptionally High-Power Density Charger

Innovative and Patented design to achieve high-power density



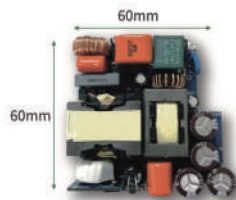
- $P_{OUT}$ : 140 W for 90Vac ~ 264V<sub>ac</sub>
- Patented stepdown PFC design achieves compactness and high power density
- Double layer PCB provides cost effective solution
- Low  $P_{IN}$  allows to meet DoE standards
- >93% peak efficiency of Single Stage Design at 230V
- Uses 2 CGD65B130SH2CeGaNQ (130 m

Designed with ICeGaN, providing high noise immunity and performance, to achieve compactness and high-power density

This circuit is patented by ITRI. Need a License to use this design.

### 140W Extremely High-Power Density Charger

Innovate and Patent design to achieve high power density



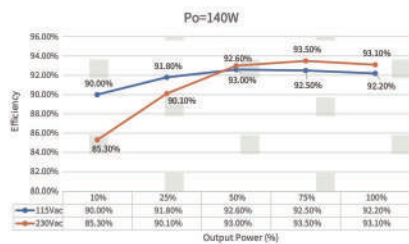
- 140W output as 90Vac ~ 264Vac.
- Patented Stepdown PFC design achieve compactness and high power density.
- Double layer PCB provides cost effective solution
- Low Pin to meet DoE standard.
- >92% efficiency of Single Stage Design.

Size: 60mm (L) \* 60mm (W) \* 23mm (H)  
Power Density 80W/inch

This circuit is patented by ITRI. Need to get Licensed to use this design.

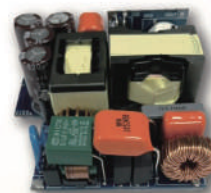
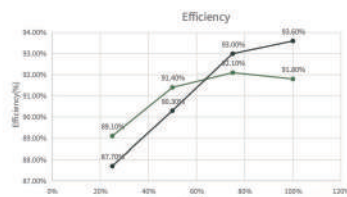
### 140W Exceptionally High-Power Density Charger

Innovative and Patented design to achieve high-power density



### 140W Extremely High-Power Density Charger

Innovate and Patent design to achieve high power density





# 熱泵結合低耗能吸附除濕元件乾燥系統

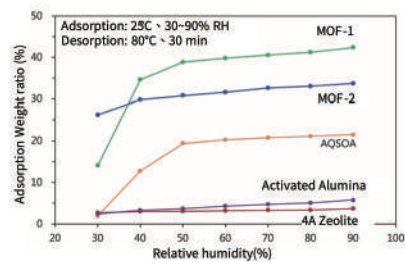
## Heat pump-driven desiccant dehumidification technology

工研院開發出新型金屬有機框架 (MOF) 固體除濕劑。與傳統除濕劑相比，吸附容量提高 30% 以上，再生溫度由 100~180°C 降至 80°C 以下，可採用高效熱泵驅動，最低露點可達到 -40°C。此外，工研院也設計了一種低再生溫度的離子液體除濕劑。由於其液體特性，離子液體除濕劑系統吸附與再生可分離，因此可以提高安裝上的靈活度，在系統設計中具有顯著的優勢，且具有淨化空氣與殺菌的功能，適合應用於生技製藥業與綠建築。但液體乾燥劑的最低露點比固體乾燥劑差，因此兩者各有特點。這些技術可應用於無塵室外氣空調箱、壓縮機空氣乾燥機、常壓乾燥機、環控室、倉儲和除濕機。

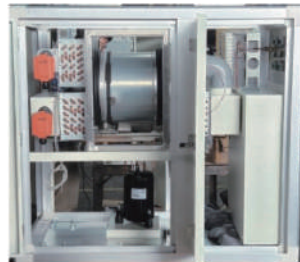
ITRI developed a new Metal-Organic Frameworks (MOF) solid desiccant. Compared with traditional adsorbents, the adsorption capacity was increased by more than 30%, and the regeneration temperature dropped from 100~180°C to below 80°C, which the high-efficiency heat pump can drive. ITRI also devises a low regeneration temperature ionic liquid desiccant. Because of the liquid property, the ionic liquid desiccant system has a significant advantage in system design. However, the lowest dew point of liquid desiccant is lower than that of solid desiccant, so both have their characteristics. These technologies can be applied to compressor air dryers, atmospheric dryers, process environmental control rooms, and dehumidifiers.

### 熱泵結合固態轉輪乾燥系統

#### Heat pump-driven solid desiccant dehumidification system



MOF 等溫吸附曲線  
MOF Adsorption Capacity



熱泵結合轉輪乾燥系統  
Heat pump combined with desiccant wheel dryer



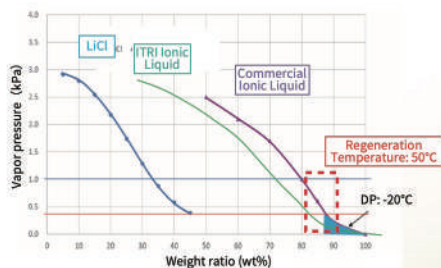
MOF 除濕轉輪  
MOF desiccant wheel



MOF 除濕顆粒  
MOF desiccant pellets

### 熱泵結合液態除濕乾燥系統

#### Heat pump-driven liquid desiccant dehumidification system



離子液體蒸氣壓曲線  
Ionic liquid desiccant  
Absorption Capacity



熱泵結合液態除濕系統  
Heat pump combined with liquid desiccant dryer



噴頭  
sprayer



離子液體  
ionic liquid desiccant



# SC44

## 微型能管應用技術及非接觸式電力感測器

### Micro Energy Measurement System (μBEMS)

微型能管應用技術(μBEMS)具易安裝及簡易設定特性，並支援工研院電力感測器（Power Tab）、能源管理用電表、流量計與溫度計，進行設備用電量測與能源效率申報。可針對不同能管需求進行快速導入，適用於小型建物之商辦大樓、旅館、機房、工廠等場域導入能管系統需求者。

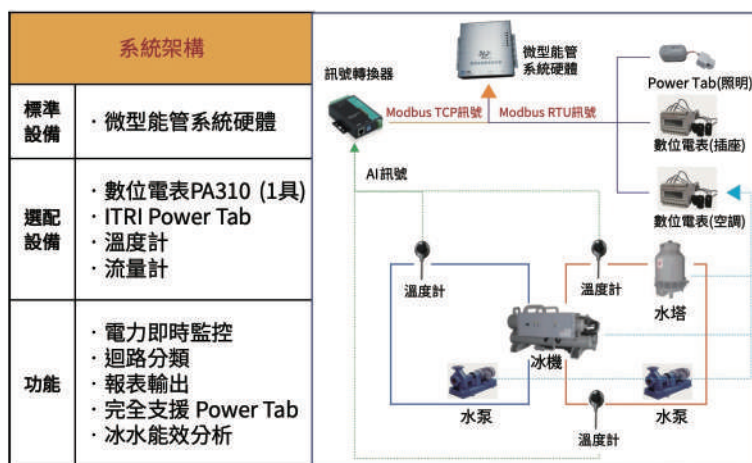
Micro Energy Measurement System (μBEMS) is easy to install and set up, and supports ITRI Power Tab, energy management meters, flow meters and thermometers for energy consumption measurement and energy efficiency calculation. It can be quickly introduced for different needs of energy measurement application, and is suitable for those who need to introduce energy management systems in small commercial buildings, hotels, computer rooms, factories and other places.



微型能管系統硬體



內建能源管理顯示畫面



型號	EMB-BEMS
系統介面	網頁顯示(chrome瀏覽器)
資料處理容量	可接收32個裝置，512個I/O點位，儲存6個月資料
支援通訊協定	Modbus、ModbusTCP、TCP/IP
支援網路形式	WLAN / LAN
尺寸	110*110*300mm
電源	外部電源：110V
重量	約300g
工作溫度	10 to 40°C



# SC45

## 低碳冷媒磁浮離心式壓縮機/冰水機

### Low GWP Active Magnetic Bearing Centrifugal Chiller

工研院成功開發兩型採低溫室效應冷媒 R1234ze 之高效率磁浮離心式冰水機，其壓縮機採永磁型磁浮電機與兩段壓縮流力元件、搭配專屬熱交換器與系統設計，冰水機最佳效率高於 1 級能效：

(1).150USRT機型之COP和IPLV分別為6.4和10.5

(2).250USRT機型之COP和IPLV分別為7.1和11.4

Two state-of-the-art low GWP R1234ze active magnetic bearing (AMB) centrifugal water chillers have successfully developed by ITRI, the compressors adopt the PM-type motor with two-stage compression components, high efficiency heat exchangers, and refrigeration cycle design. The optimal efficiency of chillers are higher than level-1 energy efficiency:

(1).The 150USRT COP and IPLV can reach 6.4 and 10.5

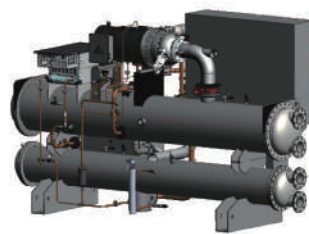
(2).The 250USRT COP and IPLV can reach 7.1 and 11.4



150USRT 磁浮壓縮機  
150USRT AMB Compressor



250USRT 磁浮壓縮機  
250USRT AMB Compressor



低溫室效應冰水機系統  
Low GWP Chiller System



馬達定子  
Motor Stator



永磁馬達轉子  
PM Motor Rotor and Shaft



磁浮軸承  
Active Magnetic Bearings



磁浮控制器  
AMB Controller



雙段葉輪  
Two-Stage Impellers



# SC46

## 節能標章、分級標示政策宣導推廣



節能標章

已通過認證 **50** 種產品



能源效率分級標示

已通過認證 **17** 種產品

容許耗用能源基準(MEPS)

已公告 **33** 項產品



經濟部能源署  
Energy Administration,  
Ministry of Economic Affairs



工業技術研究院  
Industrial Technology  
Research Institute







節能標章

# 能源效率 選第一

能源效率  
分級標示



選購貼有  
「節能標章」或「能源效率分級標示 **1** 或 **2** 級」  
的家電、燃氣產品

節能標章網站: <http://www.energylabel.org.tw>

能源效率分級標示管理系統: <https://ranking.energylabel.org.tw/index.asp>



住宅家電汰舊換新

# 節能補助

發票日期

112/01/01

113/12/31

申請期間

112/02/01

113/12/31

如經費用罄  
將提前截止

能源效率分級標示 1 級

冷氣、冰箱

每台補助  
NT\$ 3000

分離式冷氣機以室外機台數認定

網路線上申請

網址 ▶ <https://save3000.moeaea.gov.tw>

郵寄掛號申請

收件地址 ▶ 板橋郵政 8-17 號信箱

收件日以郵戳日期為準

補助諮詢專線 ▶ 02-29559666 周一至周日08:00至21:00



家電汰舊補助

## 申請準備資料

✓ 補助申請表

✓ 申請人帳戶存摺  
封面影本

✓ 發票證明聯影本

含銷售明細且無購買人統編

✓ 保證書或保固卡  
影本

載明產品製造號碼或機器號碼  
(每台檢附一份)

✓ 身分證、護照或  
居留證影本

✓ 裝機地址之電費單影本  
用電種類為表燈非營業

✓ 環境部廢四機回收  
聯單第三聯影本

回收日期於補助購買期間  
(每台檢附一份)



附上能源效率分級標示  
貼紙影本，審查更快速



# 敏捷部署之需量反應能源管理系統(AADREMS)

Agilely Adoptable Demand Responsive Energy Management System

## 技術簡介

AADREMS 整合人工智慧(AI)與物聯網(IoT)技術，動態調整店鋪內耗電設備(冷櫃、空調及照明等)運轉參數，達到最佳化節能控制，並可支援自動化需量反應(ADR)，達成5%契約容量的抑低量。系統平均每年可節省5-10%電費，已在台灣導入超過3000家店，為節能減碳做出巨大貢獻。

## 技術特點

- 自動化需量反應：使用AI演算法進行需量反應事件預測與自動化需量反應，可達成5%契約容量的抑低量。
- 浮動式溫度控制法：透過大數據分析冷櫃負載狀態，動態改變冷櫃運轉參數以進行節能。
- 智慧型除霜：動態辨識蒸發器結霜特徵，據以進行自動化除霜，可降低每日除霜次數至1~2次，節省冷凍系統能耗。
- 協調運轉控制：藉由機器學習模型依據動態環境變化，找出最節能之空調與冷櫃運轉參數，降低整體能耗。

## 產品服務

- 提供給中小型食品零售店(如便利商店及超市)終端業主進行節電控制。
- 提供EMCS系統給系統整合商或設備維護商，透過其商業通路導入中小型食品零售店終端業主。

## 應用實績

- ROI<2年
- 商業導入便利店、超市等主導 品牌連鎖店超過3,200家次
- 食品零售店：合計在台灣每年節省營業成本約計1.79億元，淨利提升率17%
- 節能減碳效益：合計在台灣每年節電約達2千9百萬度
- 環保效益：合計在台灣每年節省冷媒洩漏量約達72公噸

## Introduction

AADREMS integrates AI and IoT technologies to dynamically adjust the operating parameters of power-consuming equipment in stores, achieving optimal energy-saving control. It also enables automated demand response, reducing contracted capacity by 5%. On average, it saves 5-10% on electricity bills annually.

## Technology Features

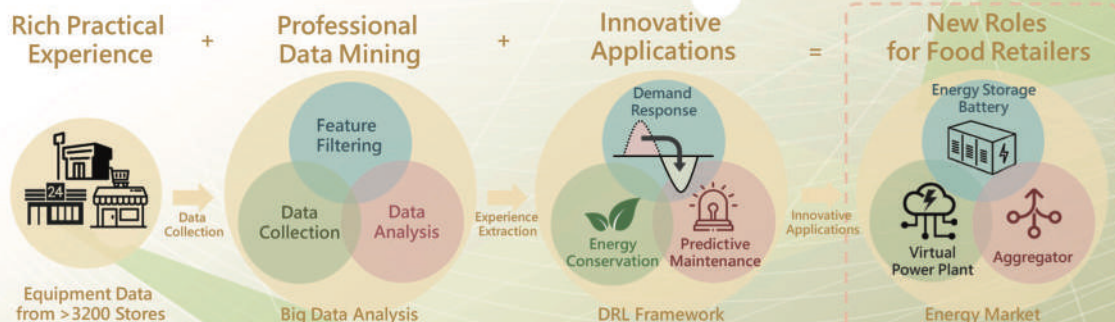
- Automated Demand Response: By using AI algorithms for demand response event prediction and automated demand response, it is possible to achieve a reduction of 5% in contract demand.
- Dynamic Temperature Control : By dynamically adjusting the refrigerator's operating parameters based on its load status, energy savings can be achieved.
- Defrost On Demand: By using algorithms to identify frost characteristics on the evaporator, automated defrosting can be performed, reducing the number of daily defrost cycles to 1-2 times.
- Coordinated Operation: Utilizing machine learning models to find the most energy-efficient operating parameters for air conditioning and refrigeration systems based on dynamic environmental changes.

## Products and Services

- Provide energy-saving control solutions to end-users of food retail stores (such as convenience stores and supermarkets).
- Offer the AADREMS to system integrators or equipment maintenance providers, who can introduce it to the end-users through their commercial channels.

## Application

- The payback period is less than 2 years.
- Achievements: Implemented in over 3,200 chain food retail stores.
- Financial Benefits: Annual operating cost savings in Taiwan amounting to approximately NT\$179 million, with a net profit increase of 17%.
- Energy-saving : Annual electricity savings in Taiwan reaching approximately 29 million kWh.
- Carbon reduction benefits: Annual refrigerant leakage reduction in Taiwan amounting to approximately 72 metric tons.





## 2024 台灣創新技術博覽會 永續發展館 成果專刊

---

編著者：農業部 Ministry of Agriculture

發行人：農業部 Ministry of Agriculture

出版者：農業部 Ministry of Agriculture

地址：臺北市中正區南海路37號

No. 37, Nanhai Road, Zhongzheng District, Taipei City 100, Taiwan, R.O.C.

電話：02-23812991

網址：<https://www.moa.gov.tw/>

出版年月：2024年12月

G P N：4711300143

I S B N：9786267651049

### 電子書設計製作

設計製作：農業部 Ministry of Agriculture

地址：臺北市中正區南海路37號

No. 37, Nanhai Road, Zhongzheng District, Taipei City 100, Taiwan, R.O.C.

電話：02-23812991

網址：<https://www.moa.gov.tw/>

### 電子書播放資訊

作業系統：不限

檔案格式：PDF

檔案內容：文字

使用載具：不限





永續發展館  
SUSTAINABILITY