

- 目錄
- 導言
- 永續領航
- 1 誠信治理
- 2 科技研發
- 2-1 科研與創新推動
- 2-2 中長程技術策略與藍圖
- 2-3 科技研發亮點案例
- 3 幸福職場
- 4 綠色院區
- 5 社會福祉
- 附錄

02

CHAPTER

科技研發

2-1
科研與創新推動

2-2
中長程技術策略與藍圖

2-3
科技研發亮點案例

- 目錄
- 導言
- 永續領航
- 1 誠信治理
- 2 科技研發
- 2-1 科研與創新推動
- 2-2 中長程技術策略與藍圖
- 2-3 科技研發亮點案例
- 3 幸福職場
- 4 綠色院區
- 5 社會福祉
- 附錄

CH2 科技研發 GRI 203-1、203-2、3-3

科技韌性與永續：工研院的全球創新布局

工研院以研發技術與專利佈局為核心，長期致力於產業經濟與社會永續。2025 年，本院第 9 度獲頒「全球百大創新機構獎」，刷新亞太研發機構獲獎最多紀錄，展現卓越的智慧財產管理成果。



註：此數據為本院正職員工中直接投入科技研發之工程師及研究員人數。

研發精英

科技研發菁英 4,669 位 (↑ 0.95%) (註)

研發相關獎項 145 項次 (↑ 18.85%)

專利獲證

本年度專利獲證件數 675 件

有效專利數 14,887 件

技術移轉

技術移轉 695 家次 (↑ 2.36%)

研發投入

科技研發經費 159.6 億元 (↑ 2.77%)

目錄

導言

永續領航

1 誠信治理

2 科技研發

2-1 科研與創新推動

2-2 中長程技術策略與藍圖

2-3 科技研發亮點案例

3 幸福職場

4 綠色院區

5 社會福祉

附錄

2-1 科研與創新推動

為強化科技研發的前瞻性與產業化成果，工研院遴聘國際級專家組成「科研指導委員會」，作為本院科研與創新發展的最高指導單位。委員會依功能定位分為：前瞻科技指導委員會（Advanced Research Advisory Committee，ARAC）、策略指導委員會（Strategy Advisory Committee，SAC）、商業化諮詢委員會（Commercialization Advisory Committee，CAC），以及技術指導委員會（Technical Advisory Committee，TAC）。各委員會從宏觀策略布局到前瞻技術落實提供諮詢與建議，協助工研院掌握全球產業趨勢，並強化創新研發之國際競爭力。



詳細運作規範已編列於本院組織永續網（科研與創新推動 - 科技研發 - 工業技術研究院），作為長期發展之制度基石。

2-2 中長程技術策略與藍圖

工研院以「中長程技術策略與藍圖」作為核心導航，依全球產業與環境趨勢滾動式修正，鎖定數位轉型、高齡照護、2050 淨零排放及社會韌性等四大趨勢，確保研發與全球趨勢同步，聚焦於「智慧生活、健康樂活、永續環境及韌性社會」四大應用情境，並以「智慧化致能技術」支持四大應用領域領域發展。

四大應用領域產業趨勢及各領域研究範疇：



「中長程技術策略藍圖」4+1 領域架構



該藍圖明確定義了研究範疇與角色目標，為技術發展奠定穩定根基。所有科研成果均對接聯合國永續發展目標（SDGs），重點涵蓋 SDGs 7、8、9、11、12、13 等六項指標，確保科技創新轉化為具體的經濟價值與社會福祉。

目錄

導言

永續領航

1 誠信治理

2 科技研發

2-1 科研與創新推動

2-2 中長程技術策略與藍圖

2-3 科技研發亮點案例

3 幸福職場

4 綠色院區

5 社會福祉

附錄



- 目錄
- 導言
- 永續領航
- 1 誠信治理
- 2 科技研發
- 2-1 科研與創新推動
- 2-2 中長程技術策略與藍圖
- 2-3 科技研發亮點案例
- 3 幸福職場
- 4 綠色院區
- 5 社會福祉
- 附錄



Smart Living
智慧生活



Quality Health
健康樂活



以先進醫療
守護生命價值

Sustainable
Environment
永續環境



Resilient Society
韌性社會



Intelligentization Enabling
Technology
智慧化致能技術



趨勢

面對超高齡社會與疫後環境，臺灣正透過政策與技術調整，因應醫療負擔增加與勞動力短缺之挑戰：

- ▶ 醫療保險與長期照護支出上升，直接影響經濟發展動能。
- ▶ 推動遠距診療、主動式預防及個人化智慧醫護，建立醫療新常態。
- ▶ 透過修訂《通訊診療治療辦法》提升醫療可近性，強化疾病預防與健康管理。其核心目標在於減輕醫療支出、縮短不健康年限，並支持中高齡勞動力重返職場，驅動銀髮產業轉型。



ITRI 角色

工研院透過整合臺灣 ICT 優勢與醫療體系，推動以下核心策略：

- ▶ 加速智慧照護與遠距醫療布局，建構智慧醫療生態系，切入全球生醫價值鏈。
- ▶ 利用科技手段延緩失智與失能，旨在提升國民健康餘命。
- ▶ 透過提升照護效率降低醫療支出，並藉由高附加價值產業帶動經濟增長。



痛點

三大結構性挑戰

- ▶ 個人化健康促進、診斷與復能技術缺乏完整產業鏈，難以實現全人照護。
- ▶ 現行醫護系統之效能，不足以應對高齡化人口帶來的醫療負擔與品質要求。
- ▶ 健康照護產業高度依賴政府補助，尚未建立可持續的市場化獲利機制。



發展重點

聚焦「智慧醫療」與「健康照護」兩大核心維度，研發重點涵蓋：

- ▶ 開發生醫電資、再生醫學及醫藥研發等尖端技術。
- ▶ 發展行動樂活、專業醫療照護技能、社區整合照顧與促健。
- ▶ 透過跨領域技術整合，驅動智慧醫療與健康照護之新興產業生態。



目標

- ▶ 生活型態與健康風險評估之關懷服務、健康促進與精準賦能之預防導向解決方案。
- ▶ 符合臨床需求情境之數位診療、遠距醫療、再生醫療之多元服務方案及價值鏈整合。
- ▶ 利於老有所用及社會參與提升，滿足可選擇、能優化、有代償功能的新需求。

- 目錄
- 導言
- 永續領航
- 1 誠信治理
- 2 科技研發
- 2-1 科研與創新推動
- 2-2 中長程技術策略與藍圖
- 2-3 科技研發亮點案例
- 3 幸福職場
- 4 綠色院區
- 5 社會福祉
- 附錄



目錄

導言

永續領航

1 誠信治理

2 科技研發

2-1 科研與創新推動

2-2 中長程技術策略與藍圖

2-3 科技研發亮點案例

3 幸福職場

4 綠色院區

5 社會福祉

附錄



目錄

導言

永續領航

1 誠信治理

2 科技研發

2-1 科研與創新推動

2-2 中長程技術策略與藍圖

2-3 科技研發亮點案例

3 幸福職場

4 綠色院區

5 社會福祉

附錄



Smart Living
智慧生活



Quality Health
健康樂活



Sustainable
Environment
永續環境



Resilient Society
韌性社會



Intelligization Enabling
Technology
智慧化
致能技術

以科技基磐
建構多元應用



趨勢

- ▶ 全球科技快速演進（Gen AI、太空科技、量子科技）與社會需求日益多元的趨勢，未來將邁入 6G 時代，並極大可能整合各式網路，透過多網融合與協作達到全球覆蓋。
- ▶ 萬物聯網趨勢下，各式應用服務需解決頻寬有限、通訊延遲、網路覆蓋、資料隱私和運算處理等問題，滿足即時性、可靠性、隱私性及客製化之需求。



ITRI 角色

- ▶ 搭配應用需求展現創新系統及應用服務的價值，並透過技術演進促發更多應用可能。



痛點

- ▶ 萬物聯網趨勢下，各式應用服務需解決頻寬有限、通訊延遲、網路覆蓋、資料隱私和運算處理等問題。
- ▶ 高算力需高能源需求，須高算力低能耗解決方案。



發展重點

- ▶ 以強化智慧生活、健康樂活、永續環境及韌性社會四大應用領域之智慧化，與兼具產業發展條件為前提，聚焦發展「人工智慧與資安技術」、「半導體晶片技術」、「通訊技術」、「智慧感測技術」四項次領域。



目標

- ▶ 發展高效能、低資源需求、自動化的人工智慧及資安相關技術。
- ▶ 發展半導體晶片，以「高效能運算架構」與「跨域異質整合技術」提供低功耗、低延遲、高速且長使用壽命之運算軟硬體，鞏固臺灣在半導體異質整合與能效革命的全球領導地位。
- ▶ 發展第六代通訊技術自主能力，奠基新型態智慧生活的網路基盤。
- ▶ 發展有效數據的收集工具與分析決策技術，包含具感測、檢測、量測與致動等功能之元件與模組、前端處理技術與邊緣智慧處理技術。

- 目錄
- 導言
- 永續領航
- 1 誠信治理
- 2 科技研發
- 2-1 科研與創新推動
- 2-2 中長程技術策略與藍圖
- 2-3 科技研發亮點案例
- 3 幸福職場
- 4 綠色院區
- 5 社會福祉
- 附錄

2-3 科技研發亮點案例

本年度選出的亮點案例，聚焦在前瞻研發創新，橫跨癌症新藥、AI 系統、矽光子、先進散熱、半導體、無人機系統、綠能與循環經濟、韌性等關鍵技術，持續突破國際瓶頸，打造自主核心能力，強化產業韌性。

癌症治療新曙光—全臺首創阻斷 TIGIT 之新藥

科研貢獻



E（環境）

精準免疫機制能有效提升資源運用效率，並藉由推動研發製造的國產化，減少跨國物流所產生之碳足跡，進而落實低碳醫療。



S（社會）

提升癌症治療成效與醫療可近性，強化臨床轉譯能力，建構具韌性的全民健康照護體系。



E（經濟）

運用精準喚醒免疫系統，降低對高耗能癌症藥品依賴，以國產製造減少跨國運輸，實現高效永續治療。



趨勢 / 需要

根據 Grand View Research，全球免疫療法需求快速上升，帶動市場持續成長。預估到 2030 年，癌症免疫治療市場規模將達 4,431.7 億美元（逾新臺幣 13 兆元），2025 至 2030 年的年複合成長率達 11.9%，顯示此領域具高度成長潛力。



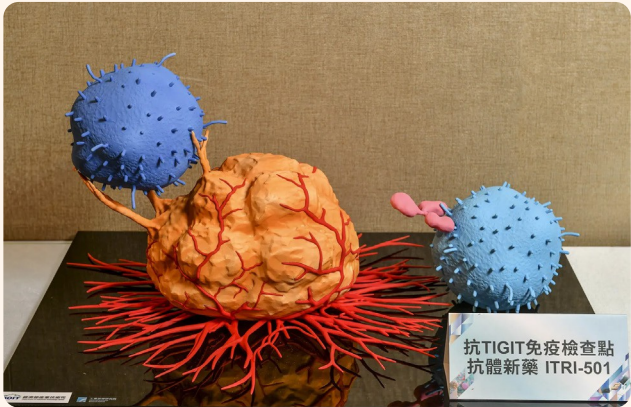
技術應用 與成果

ITRI-501 為國內首創的抗 TIGIT 免疫檢查點抗體新藥，可應用於實體腫瘤及 TIGIT 高表現的血癌。藉由阻斷 TIGIT 抑制訊號，重新啟動 T 細胞與自然殺手細胞的抗癌能力，並透過免疫活化與 NK 細胞毒殺等多重機制，在低劑量下即可產生強效抗腫瘤作用。臨床前試驗顯示，連續給藥三週後有 75% 腫瘤完全消失且未復發，療效優於國際同類藥物，單獨或合併使用皆能明顯提升免疫細胞活性。技術已專屬授權予藥華醫藥，結合其製造與國際臨床推進能力，將加速新藥商品化並提升臺灣在免疫療法領域的競爭力。



未來展望

隨著 ITRI-501 持續推進臨床與國際合作深化，臺灣有望在次世代免疫療法中建立更具競爭力的技術版圖。工研院的創新研發能量結合本土製藥業者的全球臨床與市場經驗，將推動新藥從早期研發到商品化的加速機制成形，帶動更多自主技術跨入國際市場，並為全球癌症治療提供更具突破性的解決方案。



目錄

導言

永續領航

1 誠信治理

2 科技研發

2-1 科研與創新推動

2-2 中長程技術策略與藍圖

2-3 科技研發亮點案例

3 幸福職場

4 綠色院區

5 社會福祉

附錄

AI 優化高活性廢輪胎水刀清胎製程技術

11 永續發展
12 責任消費
13 氣候行動

科研貢獻

E (環境)

以水刀取代化學與高溫處理，避免二次污染並大幅降低碳排放。

S (社會)

建立穩定的廢輪胎回收模式，提升產業對循環利用的參與度與認知。

E (經濟)

高活性再生膠粉提升原料替代率，降低成本並強化產品附加價值，促進回收產業技術升級。

趨勢 / 需要

全球每年產生逾 2,000 萬噸廢輪胎，含金屬線與熱固性橡膠等難處理材料，傳統回收方式產生二次污染且再生膠粉活性不足 25%，無法滿足高性能產品需求，市場急需更高效、環保且具高活性的廢輪胎再生技術。

技術應用與成果

開發一套高效率水刀系統，用於廢輪胎回收。整合 AI 智慧控制與高速水刀系統，透過 AI 專家模組進行優化演算，有效提升再生膠粉相對活性至 60% 以上，達到效率高、速度快、活性強等優勢。本技術符合 GB/T 15904 標準（超過 30% 活性要求），並可將新輪胎中再生膠粉添加量從傳統的 5%-10% 提升至 30%，解決了傳統熱裂解輪胎的高污染問題，加速循環經濟的發展。本技術於 2025 年獲得全球百大科技研發獎（R&D 100 Awards）。

未來展望

工研院與新創公司奇妙水循環材料公司共同合作，建立廢輪胎處理產業生態系，推動水刀清胎產線系統。透過產線輸出，加速臺灣廢料資源再利用，並促進產業升級及綠色永續發展。

再生膠粉

先進液冷晶片散熱技術暨數據中心冷卻方案

8 永續的工作
及經濟成長
9 工業化、能源
及基礎建設

科研貢獻

E (環境)

開發 2000W 液冷晶片先進散熱技術，降低晶片散熱之碳排放，落實淨零永續轉型策略。

S (社會)

提供資料中心的晶片散熱技術，維持高算力運算需求，但能耗降低 25%，兼具 AI 算力及低能耗的社會雙需求。

E (經濟)

連結國外廠商 AMD，串聯國內產業供應鏈，產業合作超過 1 億元，促成投資 ≥ 100 億元。

趨勢 / 需要

隨著大量 AI 應用的廣泛需求，單一晶片功率已經從 1000W 上看到 2000W，甚至未來不排除 3000W。因此整個晶片與系統發展趨勢將從以往氣冷轉向液冷。根據預估到 2030 年，晶片端的先進系統液冷全球市場的產值在 2030 年達到 92 億美元，系統端的 CDU（Cooling Distribution Unit）市場則有 30 億美元。

技術應用與成果

利用液 - 汽兩相流熱傳原理，設計高效能冷板（Cold Plate）元件，利用整合蒸汽腔均溫板與冷板微流道之關鍵結構與設計，達成低流阻 + 高散熱的晶片冷卻技術，可有效大幅提升單一晶片散熱性能，目標性能為 2000W 以上。同時搭配高冷卻 / 低耗能冷卻液分配單元 CDU 熱交換系統，可達成數據中心的低 PUE（Power Usage Effectiveness）的環境節能永續效益。

未來展望

目前已與國外 AMD 與 Intel 晶片大廠簽署實際合作，串聯國內伺服器與系統應用廠商進行實機驗證外，並已經技術移轉國內散熱產業，協助規劃後續生產與進行應用推廣。未來將增加更多技轉廠商，打造整個臺灣甚至是全球的供應鏈，提供解決全球 AI 伺服器系統散熱瓶頸的整合方案。

目錄

導言

永續領航

1 誠信治理

2 科技研發

2-1 科研與創新推動

2-2 中長程技術策略與藍圖

2-3 科技研發亮點案例

3 幸福職場

4 綠色院區

5 社會福祉

附錄

9 工業化、創新及基礎建設

支撐 AI 時代資料中心的高速矽光子傳輸技術

科研貢獻

E（環境）

以矽光子技術取代傳統電訊號傳輸架構，降低資料中心運作時的功耗，進一步提升整體能源使用效率。

S（社會）

支持高速資料傳輸服務之穩定與可靠運作，回應社會對即時與高效數位服務的使用需求。

E（經濟）

支撐持續成長之 AI 生態系需求，促進光電與半導體產業鏈發展高附加值之技術與產品。

趨勢 / 需要

隨著 AI 應用擴展與資料量持續成長，資料中心對高頻寬、低功耗與可規模化的傳輸架構需求日益增加。配合系統架構持續演進，具備高度整合特色的光電傳輸架構，逐漸成為資料中心的重要發展方向。

技術應用與成果

本技術聚焦於資料中心應用之矽光子光引擎，以先進封裝高度整合光電元件，不僅大幅降低延遲、提升頻寬與效率，為資料中心與高效能運算所需之超高速、低功耗傳輸能力奠定基礎。工研院現已完成 1.6 Tbps 之矽光子光引擎模組技術驗證，並結合高密度元件設計（2.5D/3D）與超高速及多通道量測能力（224Gbps/Lane），建立可支援不同架構需求之驗證環境。同時，透過開放式平台服務，串聯設計、製造、封裝、量測與設備等供應鏈夥伴，提供一站式技術支援，協助產業加速矽光子技術導入，進一步強化臺灣在下一代高速運算與資料中心領域的整體競爭力。

未來展望

未來將持續朝向更高速度、更高整合度與系統級應用發展，並與先進封裝、CPO（Co-Packaged Optics）與整體資料中心架構同步升級。透過完善的量測驗證與模組化設計，矽光子光引擎可協助提升資料中心之系統效能與能源使用效益，並帶動光電與半導體產業鏈升級，為永續基礎建設提供關鍵成長動能。



9 工業化、創新及基礎建設

11 永續環境

13 氣候行動

多機聯網與大範圍 3D 建模 打造即時救災全景

科研貢獻

E（環境）

災區環境險峻，以無人機空拍快速建立三維模型掌握地形地貌。

S（社會）

可提供統整資訊，協助災害評估與後續搶救、維修等調派。

E（經濟）

提升無人機任務執行韌性，降低硬體損失成本。

趨勢 / 需要

目前無人機勘救災仍以單機作業且缺乏自主能力，亟需發展便攜型多機協作救災與智慧型多維度調度系統，快速建構大範圍勘救災情資，規劃最適搜救方案，以利即時現況掌握與指揮調度。

技術應用與成果

榮獲 2025 WRS Harsh Environment Drone Challenge（HEDC）第二名，完成多機勘救災協作與調度系統開發，透過強化型 3D 高斯潑濺場景生成技術建構災區地貌模型，可即時於模型進行三維任務規劃，進行災區情資整合；以及機群中繼通訊技術，以多機聯網共享任務資訊，實現長距離中繼傳輸（支援 9km 通訊範圍），延長 BVLOS（Beyond Visual Line of Sight）超視距作業通訊距離及覆蓋率。

未來展望

本案與國內工程或救災單位合作進行場域驗證（如台 8 臨 37 線），希望帶動國內勘救災場域快速佈建應用，提高搜救效率。亦可應用於精細化設施巡檢、廠區巡邏等多元韌性社會或數位城市應用。



- 目錄
- 導言
- 永續領航
- 1 誠信治理
- 2 科技研發
- 2-1 科研與創新推動
- 2-2 中長程技術策略與藍圖
- 2-3 科技研發亮點案例
- 3 幸福職場
- 4 綠色院區
- 5 社會福祉
- 附錄

高節能電源轉換技術—LLC 諧振電源模組

科研貢獻



E（環境）

降低生產半導體零組件之設備能耗。



S（社會）

運用低碳技術於高碳排放的半導體供應鏈，有助於推動永續環境的實現。



E（經濟）

將高節能 LLC 諧振電源模組導入放電加工設備，進行半導體零組件生產，降低設備能耗，減少碳稅課徵。



趨勢 / 需要

半導體供應鏈屬於高附加價值，但同時也是碳排放量很高的產業，隨著全球推動淨零碳排的趨勢，實現 2050 年碳中和的目標已刻不容緩。導入低碳技術於半導體供應鏈，協助放電加工設備製造業者生產低碳零組件，提升企業 ESG 形象。



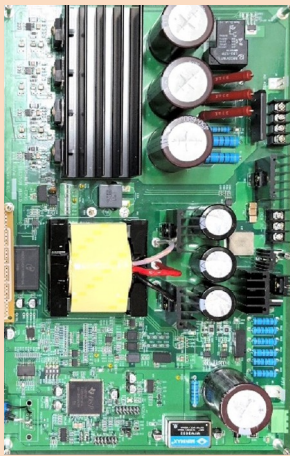
技術應用
與成果

高節能 LLC 諧振電源模組採用零電壓切換，將能源轉換率提升至 85%，同時應用無限流電阻放電技術，較傳統放電設備節省 35% 以上能量消耗。本模組整合碳化矽功率電晶體進行切頻轉換，節省散熱成本，同時達到尺寸縮小的效果，建立國內放電加工設備應用於半導體供應鏈之節能技術典範。



未來展望

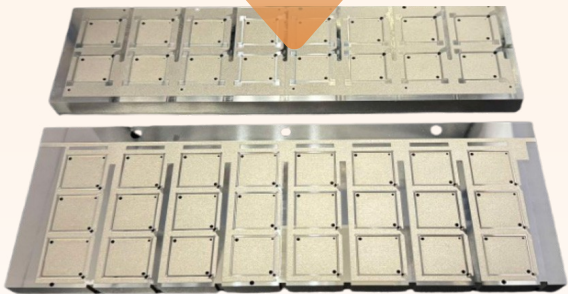
提供國內放電加工設備製造業者低碳技術解決方案，降低設備銷售至歐盟之碳稅門檻。並革新放電設備過度耗能的傳統觀念，提高業者的競爭力與國際能見度。透過建立國內低碳技術導入半導體供應鏈，進而達到節能減碳的效益，為後續臺灣半導體產業的低碳需求先期布局。



高節能 LLC 諧振
電源模組



放電加工設備



半導體先進封裝模具



目錄

導言

永續領航

1 誠信治理

2 科技研發

2-1 科研與創新推動

2-2 中長程技術策略與藍圖

2-3 科技研發亮點案例

3 幸福職場

4 綠色院區

5 社會福祉

附錄

7 可負擔的潔淨能源

9 工業化、創新及基礎建設

12 責任消費及生產

高效電子換向風扇馬達技術 實現零稀土

科研貢獻

E（環境）

推動零稀土 IE5 永磁馬達技術、降低碳排與稀土依賴。

S（社會）

建立臺廠供應鏈，帶動人才、就業與永續技術發展。

E（經濟）

自主節能技術協助國內產業升級，降低進口依賴並強化供應鏈韌性與競爭力。

趨勢 / 需要

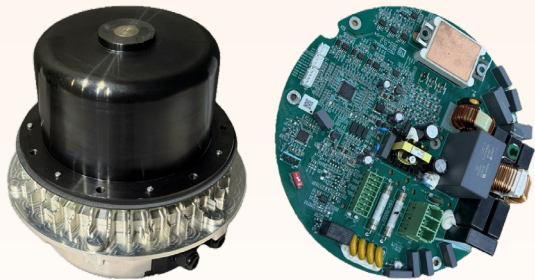
全球地緣政治、碳費、ESG 與節能減碳要求，企業面臨能源成本上升、稀土管制與國際關稅衝擊。空調與風扇等高耗能設備需要更高效、智慧化與國產化的創新技術以降低碳排能耗與進口依賴。

技術應用與成果

開發 3 ~ 4.5kW 零稀土 IE5 永磁電子換向馬達，擺脫少數國家於稀土磁鐵供應的箝制，並且採行系列化馬達定子共用設計，及整合無電解電容驅動器創新比例諧振控制技術，有效提升供應鏈安全以及降低成本。技術已成功移轉至傳恆綠能並攜手聯昌電子之高效驅動器，完備模組化電子換向風扇馬達，節能率可達 40% 以上，符合龍頭設備廠（歐陸通風、瑞安、弘旭等）之商規，使我國首次具備此功率等級之電子換向馬達自主生產力，填補馬達國產化關鍵缺口並打破國際供應鏈壟斷。

未來展望

未來將深化節能技術，結合 AI 控制與感測，打造更高效率的智慧風扇模組，推廣至資料中心與半導體無塵室等場域，並擴大與組件廠及供應鏈合作，建立國產化節能設備生態系，提升出口競爭力，以因應碳費、碳邊境調整機制與全球供應鏈重組，協助臺灣產業在能源與地緣風險下取得長期優勢。



7 可負擔的潔淨能源

9 工業化、創新及基礎建設

智慧充電系統 驅動臺灣綠能產業新商機

科研貢獻

E（環境）

充電營運採用非均流充電技術，可降低業者 50% 契約容量並節省用電。

S（社會）

以低碳化之電動巴士營運系統，降低充電站業者成本，同時提升消費者的友善體驗。

E（經濟）

非均流充電技術可降低業者電力契約容量需求 50%，該案場 54 輛電巴充電站可節省總營運成本達 20%。

趨勢 / 需要

為維持電網穩定，全面電動化車輛需配備 AI 智能充電管理系統及動態排班技術，以依據不同剩餘電量進行充電，同時優化充電營運與用電體驗。

技術應用與成果

榮獲創新屆奧斯卡之稱的愛迪生獎 2025 Edison Awards 銀牌獎肯定技術創新性，提供非均流高效智能電力監控模組及友善智慧充電排程技術，協助該案場 54 輛電動巴士充電站管理能量調度，減少人力成本 30-50%，依電網狀態協同運作，穩定電力供需，減少 50% 電網饋線容量。支援多車對應少樁情境，車輛充電數量增加 1 倍（108 輛）。提供充電健康演算法，配合動態排班延長電池壽命 20%，檢測充電設備及電動車充電過程中潛在的安全議題，實現充電過程漏電安全檢測與即時斷電安全保護措施。

未來展望

與國內業者共同合作，技轉充電營運管理商、充電軟體商等公司，以及客運業者之電動車隊與實際充電場域，藉由實際充電管理效益改善帶動充電系統業者之服務加值並藉以提升產業之國際競爭力。

