

落實節能減碳四部曲

加速節能產業 贏占綠色商機

節能減碳意識高漲，國際組織與世界各國政府都力推節能政策，值此推動綠色環保的關鍵時刻，臺灣政府也積極推動能源轉型政策。其中，工研院作為扮演國家技術創新與產業推動的重要角色，依循節能減碳的四個策略方程式，為相關產業的全球布局給予強大助力。

撰文／劉麗惠 攝影／黃鼎翔

自工業發展以來，地球環境受到很大的威脅，尤其近 30 年來，世界各地因為氣候異常造成的災害頻傳，節能減碳議題受到更大的重視。聯合國早於 1997 年就達成共識，訂立《京都議定書》，如今為追求更大的節能減碳力量，《巴黎協定》再提出控制全球氣溫於 2100 年上升不超過攝氏二度的長期目標，為

世界各國推動節能減碳，帶來更大的推力。

工研院綠能與環境研究所所長胡耀祖指出，面對節能減碳的大浪潮，臺灣也必須加快腳步落實推動節能減碳，以因應能源環境的快速變遷與挑戰，朝向綠色國家邁進。「節能減碳有很多做法，大抵上可以從四個層面來看，第一，促進潔淨再生能源的發展，第二、提升耗



工研院日前發表連鎖服務業智慧節能成果，啟動連鎖新商機，整合永曜、瑞智、南亞以及台灣日立等節能設備廠商，為華南銀行及千葉餐飲集團等連鎖服務業者提供節能整體解決方案，預計年省近 5 ~ 20% 電力。



節能減碳必須積沙才能成塔，因此不管個人或企業，都要把節能思維內化成為 DNA。而工研院的創新能量，為未來臺灣綠色能源的向上躍升帶來動能。

工研院綠能與環境研究所所長 胡耀祖



能設備／產品的能源效率，第三、節能相關的智慧系統整合，第四、人們行為的改變以降低需求及減少浪費。」

胡耀祖表示，依循節能減碳的四個策略方程式，工研院作為扮演國家技術創新與產業推動的重要單位，一直在技術創新、設備開發與節能減碳應用上，已有許多貢獻，更協助國內相關產業發展節能軟硬體產品與系統服務，助力臺灣邁向綠色國家的同時，也協助國內節能相關產業布局全球市場。

首部曲》加速國內再生能源產業發展

胡耀祖首先提到，碳排放量的減少，首要任務就是減少使用「煤、石油、天然氣」等高碳排放能源，轉而提高太陽能、風力發電等潔淨再生能源的使用率，由於過去天然能源使用成本較高，難以普及，因此創新研發技術以降低建置與使用成本，至關重要。

對此，我國政府過去以「能源國家型計畫」，每年編列十餘億元經費投入節能相關研發，鼓勵產業界參與合作；此外，能源局也編列業界能源科技專案經費，協助業界落實能源科技研發之產業化應用；2016 年新政府上任之後，進一步訂出 2025 年國內發電量要有 20% 來自再生能源的目標，以期減少對石化燃料的依賴，同時帶動國內綠能產業的發展。

「以 2015 年再生能源發電量占比大約 5% 來看，我們還有很長的路要走。」胡耀祖認為，要實現 2025 年再生能源發電量占總發電量 20% 的目標，是很大的挑

戰，包括綠能應用場域的建置、電網基礎設施的擴充更新、儲能技術的成熟，都是重要任務。

針對各項挑戰，工研院匯集能源領域各類專業人才，為我國政府能源政策制定、規範研擬、技術開發與產業推動上，提供協助與創新技術能量，例如，目前政府正如火如荼啟動建構的「綠能科學城」，工研院作為國內能源技術創新的重要推手，在此計畫中也扮演重要角色，攜手各界共同打造國內創新綠色產業生態系。

二部曲》提升耗能產品的能源效率

由於再生能源的發展還有許多層面需要突破，因此提高耗能產品能源效率，成為現階段推動減碳最重要的手段。胡耀祖表示，針對冷氣機、冰箱、照明設備等耗能產品進行能源效率提升，可大幅降低耗能與碳排放，以冷氣機為例，30 年前全臺冷氣機使用量為 600 萬台，如今已經提高到 1,600 萬台，夏季時，空調耗電幾乎佔了總尖峰用電的三分之一以上，因此冷氣機效率的提升，對於降低尖峰負載用電有絕對的幫助。

「不論是冷氣機每單位耗電可以提供的冷卻能力增加，或照明燈具每單位耗電可以提供的流明數 (lm/W) 提升，對於減碳都有很大的幫助。」胡耀祖指出，有鑑於此，過去十幾年來工研院攜手國內產業界，在耗能設備的能源效率提升上有許多具體作為。

舉例來說，工研院分別與國內東元、良峰、禾聯、峻菱、盟昆與大同等公司，合作開發 DC 變頻空調機，

性能平均比國家能效標準提升 10 ~ 15%。同時，也與瑞智、新唐、廣閱等公司合作開發相關的變頻壓縮機、驅控器及驅控晶片 IC 等關鍵零組件，為我國變頻空調產業建立良好基礎的產業供應鏈，促成空調產業保有整機產品內銷市場，也協助我國廠商突圍空調相關產品外銷的困境，部分關鍵零組件更在全球市場發光發熱。此外，工研院的永磁無刷馬達與無感測專用驅控器，突破日本技術的壟斷，協助國內電／吊扇、天吊車等產業，開創 DC 變頻智能化的節能效益產品，性能提升 20% ~ 70%，目前已技轉給嘉隆、誠岱二公司，實質促成廠商投產且商品系列化，並行銷至國內外市場。

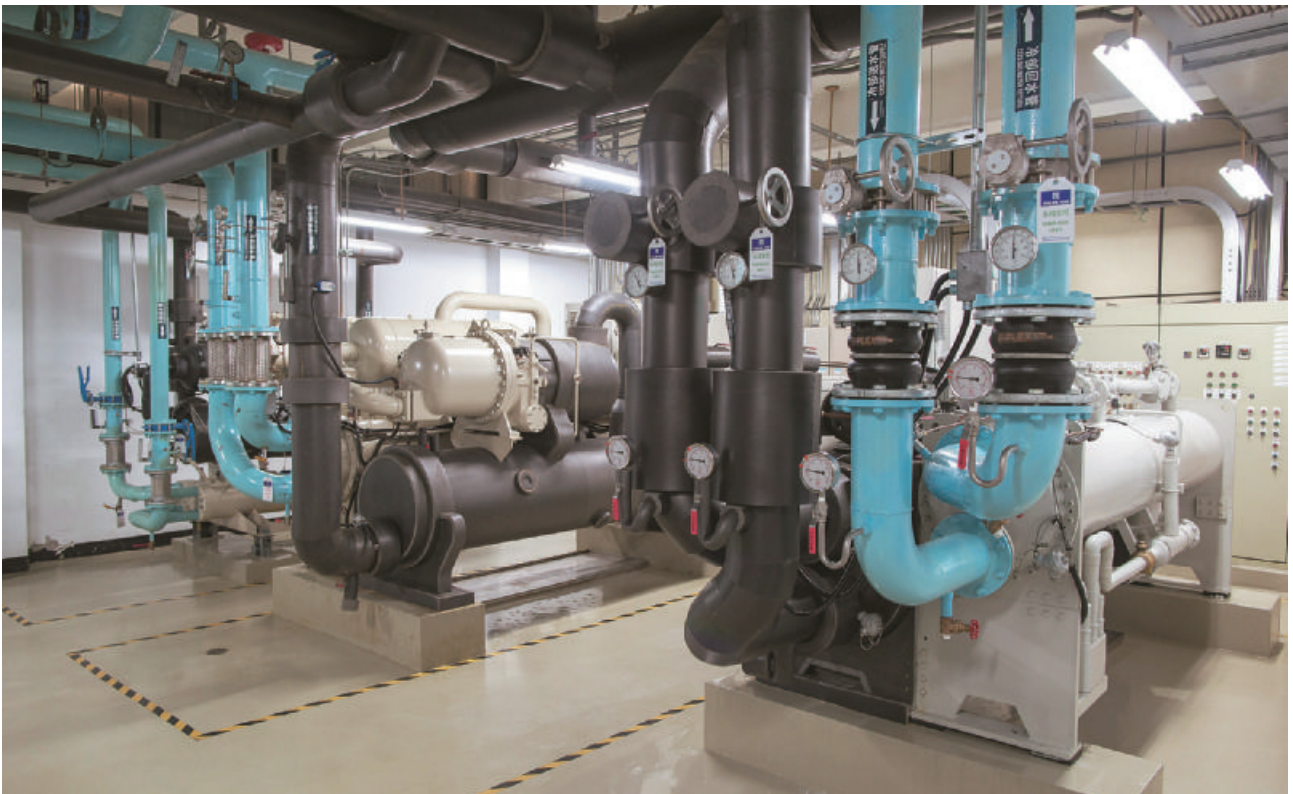
此外，「無油渦卷空氣壓縮機」技術也成功協助國內產業開發無油化的渦卷空氣壓縮機商品，性能比傳統提升 10% ~ 20%，不但使送氣品質無污染、振動噪音降低了 10 分貝，並實際促成國內兩家最大的空壓機製造商復盛與漢鐘，順利投產並銷售到國際市場。

在大型中央空調領域，工研院開發的「500 冷凍噸級 R-134a 二級壓縮離心式壓縮機與冰水機」，能源效

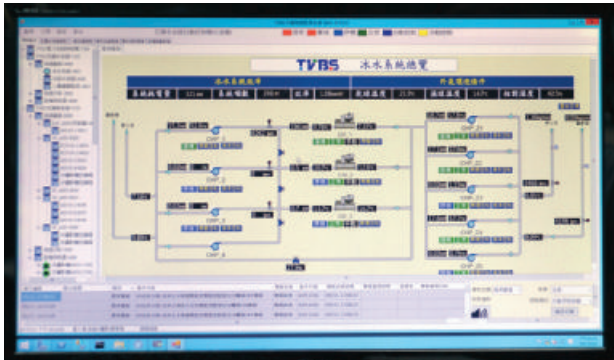
率比國際標準高出 10%，為市場上同級產品中效率最高的機種。胡耀祖強調，此技術使臺灣成為繼美、日之後，全球第三個擁有「單級／二級壓縮離心式壓縮機與冰水機」製造能力的國家，目前廠商之相關產品已經行銷到中東、東南亞、印度、中國大陸等國家，落實建構我國新產業供應鏈與商業模型的目標。

三部曲》智慧系統整合與最佳化控制

針對設備進行效能提升之外，透過智慧控制系統達到最佳化能源管理，也是目前全球實現節能減碳的重要手段。胡耀祖強調，通過智慧系統讓冰水機、冰水泵、冷卻水塔、送風機等各類設備產品彼此之間進行整合，達到最佳化節能，應用上已經非常成熟，尤其近年來在物聯網 (IoT) 科技與應用愈來愈成熟之下，包括「建築能源管理」與「家庭能源管理」的智慧化系統發展更是迅速，不管是工業、商業或家庭，許多場域都已經開始透過感測網路進行系統智慧化控制，提升能源管理系統效能。



磁浮冰水機在中央空調扮演關鍵角色，可減少馬達耗電及達成智慧控制，有效提高中央空調效率，減低使用電量。



TVBS 內湖大樓透過工研院協助，建置智慧節能管理系統。

在以智慧系統實現減碳的作為上，工研院自 2011 年起，即大力推動「綠色低碳院區計畫」(Green Campus)，讓院內相關技術有示範驗證的機會，已成功展現良好的成果，除了為工研院院區帶來節能減碳效益，也成為國內智慧能源管理系統的重要能量。

胡耀祖接著解釋，Green Campus 計畫主要透過改造老舊建築與基礎設施，同時運用工研院發展的各種節能科技，包括智慧照明、磁浮冰水機、中央空調智慧化控制、建築能源管理系統 (iBEMS)、節能日光反射塗料、節能貼膜等等，大幅降低能源消耗，成為國內產業建置節能智慧系統的典範，目前也已獲得產業青睞，將 Green Campus 的節能應用，推廣至國內超出百棟商辦大樓，包括台電大樓、慈濟醫院、TVBS 內湖大樓、智易科技大樓、華南銀行、竹科生活館等。

此外，工研院的商店節能管理系統技術，有效節省店舖耗能，目前已在近 3,000 家全家便利商店實行，平均節省電費可達 8%。目前更提升系統功能，以智慧化的方式降低便利商店等服務業的人力需求，提高生產力。

四部曲》讓節能變成習慣，減少浪費

一個國家要達到節能減碳的使命，必須讓每個人都落實節能減碳的作為，因此如何改變人們使用各種耗能設備的習慣，減少需求與浪費，改變民眾看待使用電力的心態 (Mindset)，是非常重要的層面。

「節能減碳必須積沙才能成塔，因此不管個人或企業，都要把節能思維內化成為 DNA。」胡耀祖指出，就個人而言，隨手關燈、穿著涼爽衣物、提高空調設定

溫度，都是落實節能減碳的做法；對產業界而言，除對員工宣導節能意識、執行節能相關規範之外，產業界更要有遠見，不要用一至二年的時間，就想讓節能相關投資獲得回收，把時間拉長到五至七年，評估是否建置節能系統與採購新設備，才能真正落實節能。

創新技術 為產業貢獻心力

在各層面協助我國落實節能減碳與推動相關產業發展之際，工研院在智慧節能的系統創新、耗能設備的技術提升，建立強大的研發實力，成為綠色產業發展與企業節能減碳的最佳推手。

「工研院的創新能量，為未來臺灣綠色能源的向上躍升帶來動能。」胡耀祖指出，工研院的綠色科技都是臺灣綠能產業的未來種子，目前已經有多項產品實際導入產業應用，對國內綠能產業發展帶來具體貢獻，並且將協助臺灣在國際舞台競爭上嶄露頭角。

展望未來，工研院將持續以技術與系統創新，輔以整合各方資源的思維，為國內節能減碳相關技術與產業的發展，創造更大的能量，胡耀祖也建議產業界，臺灣要贏得大眾型小家電產品的機會較小，可以鎖定少量多樣的高效率利基型產品，配合政府政策、善用工研院的創新資源，發展具備競爭優勢的產品，再積極搶進全球市場，「相信在各界攜手努力之下，臺灣絕對有很大的機會，贏占綠色環保商機。」■



竹科生活館是工研院 Green Campus 計畫的應用，透過改造老舊建築與基礎設施，同時運用工研院發展的各種節能科技，大幅降低能源消耗。