

節能菁英 淨零之星——本校獲111年經濟部節能標竿獎金獎

趨勢巨流河

文／陳映樺 朱映嫻 吳沂誼

圖／總務處 資訊處提供

本校2022年在環境永續方面為豐收的一年，不僅外部的評比與獎項成果亮眼，在內部行動上，亦大有作為。在外部的評比與獎項方面，獲得：

（一）THE泰晤士高等教育影響力排名評比，獲SDGs6潔淨水與衛生（全國第3名，全球69名）、SDGs7可負擔的潔淨能源（全國第2名，全球21名）佳績；

（二）8月獲首屆APSAA亞太永續行動金獎；

（三）12月獲111年度經濟部節能標竿獎金獎肯定。

同時，學校於6月與遠傳簽署MOU，打造5G元宇宙淨零碳排全雲端智慧校園2.0，於11月啟動教育部大學聯盟深化數位學習推展與創新應用計畫，持續深化全雲端智慧校園。8月於永續發展與社會創新中心下設「淨零碳排推動組」，擘畫本校碳中和短中長路徑，鼓勵師生合作研發，規劃電力能源及水資源永續利用方案。

本專題冀全面介紹本校的節能作為，及師生一起為節能努力所作出的貢獻。

成功策略管理 節電達標

本校於2013年通過ISO14064-1溫室氣體排放量查證，發現本校溫室氣體排放主要來自外購電力，約占全體排放總量之92%以上，故設定節電目標做為減少碳排放之首要行動方案。而在成功的策略管理之下，EUI由108年度103.34kWh/m².yr降至110年度94.52kWh/m².yr。110年實際結算，節省電力共計129.4萬度，獲得經濟部節能標竿獎金獎榮譽。

本次榮獲節能標竿獎金獎，主要在節電政策成功。除設備上的更新，如：汰換老舊空調系統為高效率空調設備、優先採購一級能效之冷氣機，外語大樓定頻分離式冷氣汰換為「多聯式變頻冷氣機」；將傳統式鍋爐汰換為熱泵熱水設備；將傳統燈具汰換為高效率節能燈具。其他包含能源監控管理系統、綠能等，本次於經濟部節能標竿獎實地訪評委員最感興趣的系統。

高效率離心冰水主機 高效節能

本校積極參與經濟部能源局之節能績效保證專案（ESPC），於圖書館設高效率磁浮離心式冰水主機，以汰換原本兩台450RT老舊冰水主機。

磁浮離心式主機和傳統的主機相比，有許多卓越的見效。磁浮離心式主機採用兩段壓縮技術，能夠大幅提高過冷度、增大冰機能力，使冰機可以承受更高的壓縮比，確保壓縮機更加高效率與穩定運轉；也採用半密閉式馬達直接驅動，無須透過齒輪傳動，在減少運轉配件的同時，也減少故障發生率。除此之外，還以磁浮軸承代替傳統機械軸承，不僅減少傳遞過程中能量的損失，也能減少摩擦，降低運轉過程中的噪音。保障同學在圖書館讀書的權益，避免同學在讀書的時候遭受干擾。如此一來，不但達到高效節能、高可靠性等成效，也提升整體冰水系統效率、降低空調系統能耗，並納入現有能源監控管理系統，強化時間及溫度節能控制，一舉多得。（吳沂誼）

建置能源監控管理系統

本校已通過ISO50001能源管理系統驗證，依標準建立能源基線及能源績效指標。全校建置180組數位電錶，資訊回傳至全校電力資訊系統，及時掌握用電資訊以及主要用電設備使用情形，作為後續管理及追蹤的依據，強化用電管理及節能成效追蹤。包括：電力資訊系統、空調系統節能控制、智慧化教室節電系統、水資源管理系統等。節能組組長黃錦銅表示，能源監控管理系統能精確掌握校園每個角落的耗能情形，並與課表、校園活動進行智慧化串連，教室於空堂時斷電，連校園路燈亦納入能源管理系統。節能組組員，亦為本校掌管電力系統調配的鄭聲雷、周建文表示，系統設定上課前10分鐘通電，下課15分鐘自動斷電，夏季時段常有師生反映冷氣不夠強，或誤以為故障而報修，希望師生了解政策，成為節能尖兵。

AI用電需量系統完成開發

本校節能作為亦秉持AI+SDGS= ∞ 的發展理念，總務處、資管系與殷祐科技合作開發AI節能系統，以AI技術，結合歷年用電數據，建立預測模型，能精準推估用電需量，作好能源管理。逾兩年開發，導入製造業關鍵預測技術，系統可提前一周提交預計用電報表，嚴格控制校園的用電契約容量。以往在收到台電的用電超量警報，必須於十五分鐘內降載，否則當月的電費將是超出用電時當下的二到三倍電費。運用此系統，將可由被動式收到台電的用電超量警報，改以系統主動提出報表與預測方式，避免超量及罰鍰。不僅節省人力成本，控制電費的同時還可以節約用電。系統開發的主腦，亦為本校總務長蕭瑞祥表示：「我們學校屬於用電大戶，在收到台電警示後十五分鐘內通常難以完成降載，為了有提前的時間與事前的因應方式來避免罰款，於是有了這項系統開發的想發。殷佑科技與我校合作多年，十分了解我們的智慧電表等系統，如今的系統亦是與殷佑科技的產學合作，目前已有初步成果，進入測試階段。」他

也分享：關於系統監控的地點遍布校園的每棟樓，目前也正在促成淡江、殷佑與遠傳的三方合作，期能一同推行此智慧節電系統。（陳映樺）

微型氣候站 提供大數據

在淡水捷運站一帶，政府已架設微型氣候站的設備。雖然同處淡水地區，但本校位於五虎崗上，地理位置海拔較高，氣候和其餘淡水地區會有些微差異，為了可以更精確地蒐集本校的風向、風速、雨量、空氣溫濕度、氣壓等數據，因此在淡水校園和蘭陽校園，不再依賴中央氣象局給定的數據，皆裝設了本校專屬的微型氣候站，以便記錄校園內氣候的差異和變化。

進行相關研究的水環系主任蔡孝忠表示，本校淡水校區將「淡江微型氣候站」架設於守謙國際會議中心的頂樓，外型呈現螺旋槳小飛機。架設於高處可使風向、風速等數據觀測較為明顯、準確，利用該小型微型氣候站所測量出的數據，同學可以利用該數據做專題實作，未來將提供數據供「AI用電需量系統」透過當日的數據，決定電量使用程度。（吳沂誼）

校友合作創造再生綠能

隨著SDGs的推廣，綠電潮流已經是世界的趨勢，本校與校友企業信邦電子合作，自2021年進行第一階段，在淡水校園的游泳館、紹謨紀念體育館樓頂設立兩座太陽能光電系統。兩館的屋頂共架設1,636片太陽能板，根據2021年永續報告書的估計，設置在兩館屋頂的太陽能板每年平均總發電度數可達到54萬5,385度，簽約期間20年合計總發電效益為1,090萬7,704度，相當於減少5,552公噸的二氧化碳排放。此專案以本校提供場地以租賃方式與信邦電子合作，預計可為本校創造每年約48萬9,150元的租金收益。

採用太陽能光電系統可透過裝設在屋頂上的太陽能板，阻隔大部分日曬雨淋，延長屋頂的使用壽命的同時，還可以有效降低室內溫度2到3度，除此之外還能夠減少室內冷氣的使用，節省18%的空調費用，兼顧經濟與環保的理想，達成雙贏。政府在民國98年起便制定《再生能源法》，20年內皆以固定電價收購由再生能源所生產的電能。總務處表示，第二階段的太陽光電設備設置預計將於112年第1季於台北校園屋頂動工。並持續進行資料、數據搜集，與資訊、資工、電機、電工等領域合作，以培養再生能源領域人才。（朱映嫻）

5G全雲端校園 節能減碳

本校於6月與遠傳電信合作，打造5G元宇宙淨零碳排全雲端智慧校園2.0，為第一個與

微軟簽署Azure使用量承諾合約（MACC，Microsoft Azure Consumption Commitment）的大學，也是首批進駐微軟台灣資料中心的大學，享有高頻寬、低延遲的雲端優質服務。運用Power Platform、5G校園敏捷通訊在校務行政上，透過雲端結合的MS365、Azure等生產力工具，優化教學、行政作業，並透過雲端文件管理與協作平臺，實踐無紙化、數位化、雲端協作與自動化，實踐節能減碳的具體效益。與遠傳的5G合作中，校園安全的監控系統也將智慧化，校園中引進具有動作偵測功能的監控器，將事件中的事前、事發、事後透過監控系統的影像辨識來發覺可疑人物。以校園中曾發生的偷拍事件為例，新的監控系統除了可以辨識廁所前的可疑人物或正在進行的可疑行為，勤務中心也有更多的事前時間來應對。（陳映樺）

建置雲端交換機系統

除了電量的節約，配合學校永續發展理念，與遠傳攜手合作推行智慧校園，並與遠傳、微軟合作將各處室及研究室的傳統類比交換機轉變為IP Phone，成為全球首先將IP Phone結合Ms Teams的應用，使IP Phone除了取代傳統電話的功能後還可以透過Ms Teams來撥打與接收。建置完成雲端交換機系統，12月份已全面改為IP話機，廢除機房，校園機房全面雲端化，減碳力提升。

而IP Phone的優點在於便利環保，不僅完善了校園淨零碳排的願景，也便利了學校中的教職員工不必侷限於地點，只要行動裝置上有Ms Teams，即可隨時隨地接聽，當錯過回電時，來電者亦會留下通話紀錄，不必如傳統分機一樣錯過了電話，卻不知來電的對象因此無法回電。（陳映樺）

節能菁英 淨零之星

本校獲111年經濟部節能標竿獎金獎



文／陳映樺 朱映嫻 吳沂誼
圖／總務處 資訊處提供



本校2022年在環境永續方面為豐收的一年，不僅外部的評比與獎項成果亮眼，在內部行動上，亦大有作為。在外部的評比與獎項方面，獲得THE泰晤士高等教育影響力排名評比，獲SDGs6潔淨水與衛生（全國第3名，全球69名），SDGs7可負擔的潔淨能源（全國第2名，

無須透過齒輪傳動，在減少運轉配件的同時，也減少故障發生率。除此之外，還可減少軸電伴熱傳導



基本資料

地址：新北市淡水區英專路 151 號
電話：02-26215656
主要產品或營業項目：教學與研究
網址：https://www.tku.edu.tw/



校長 葛維昭

110 年整體節約能源及
抑低二氧化碳排放實效



獲獎事評

- 能源管理與稽核制度：通過 ISO 50001 管理系統外部驗證，並依據標準建立能源基礎及能源績效指標，據以比較能源使用情形。
- 空調系統節能：老舊高耗能分離式及窗型冷氣機與高耗能冰水主機逐步汰換為高效率空調設備並提升空調系統運作效率。
- 照明系統節能：傳統燈具逐步汰換為高效率節能燈具並將校園主要路燈納入能源管理系統節能控制，依實際需求開燈及關燈以降低照明用電。
- 能源監控管理系統建置：為將節能、環保、永續校園的精神推動至全校每一個角落，建置包含電力資訊系統、空調系統節能控制、智慧化教室節能控制、水資源管理等能源監控管理系統並導入 AI 分析技術。
- 連續三年企業環保獎、連續七年綠色採購績優單位、106 年經濟部節能標竿銀獎。
- EUI 由 108 年度 103.34kWh/m²yr 降至 110 年度 94.52kWh/m²yr(下降 8.53%)，持續改善且節能成效豐碩。



節能團隊

重點節能措施

(一) 磁浮離心式高效率冰水主機

依據過往運作經驗及空調負荷檢討，採用 ESCO 模式將圖書館既有 2 台 450RT 老舊冰水主機汰換為 400RT 磁浮離心式高效率冰水主機，同時更新老舊效率不佳冷卻水塔，可提升整體冰水系統效率，大降低空調系統能耗，並納入既有能源監控管理系統中，強化時間及溫度節能控制。



改善前



改善後

本項措施節能效益



(二) 夏月調整場館開放時間

圖書館、體育館、游泳館、算盤大樓、文學院、教育學院空調非夏月開放時間平日為 07:30-21:30、星期六日及國定假日開放時間為 08:00-16:30、夏月開放時間平日為 08:00-16:30、星期六日及國定假日開放時間為 08:30-16:30。



6-9 月節電量占比



本項措施節能效益



淨零碳排放作法及規劃

短期 (2018-23 年)

- 奠定永續校園之學校定位。
 - 設置直屬校長室之永續發展與社會創新中心，下設淨零碳排推動組。(2022)
 - 配合「政府機關及學校用電效率管理計畫」，用電效率較 104 年提升 10% 為目標。(持續中)
 - 導入太陽能光電系統等綠色能源。(2021 第一期)
 - ISO 14064-1 溫室氣體排放屋外部查證。(2023)
 - 導入好氧發酵系統技術，將廚餘變黃金。(2022)
 - 發布本校永續報告書。(2021/2022)

中期 (2024-29 年)

- 成為實踐永續環境教育基地。
 - 與指南書、高爾迪車合作推動電動巴士計畫。
 - 校內建置充電樁鼓勵公務車優先汰換為電動車款。
 - 社團幹部及學生積極取得環境教育人員認證。
 - 海事博物館取得環保環境教育設施場所認證。
 - 建立北海岸社區或跨縣市環境行動夥伴網絡。

長期 (2030-35 年)

- 邁向淨零碳排的綠色大學。
 - 建立校園生態資料庫，計算碳基團效益。
 - 發展碳捕獲 CCB(Carbon capture and storage) 技術。
 - 導入碳生質能、氢能等多種化的綠色能源。
 - 校園上水質管使用、雨水/中水再利用、下水接管妥適處理。
 - 設定 2050 年為淨零碳排目標年。