

台大新能源中心通訊

發行單位: 台灣大學機械系新能源中心
發行人: 黃秉鈞 主編: 顏瑞和 助理: 林宛亭
資助單位: KAUST GRP CID/NTU
電話: (02)2363-6576 傳真: (02)2367-1182
e-mail: hwkuo@ntu.edu.tw
<http://www.me.ntu.edu.tw/~nec/>

綠色永續發展中追求綠色生活

黃秉鈞

綠色永續環境的追求，也就是永續發展，近來已形成一股不可擋的巨流，與自然和諧共存是大家共同追求的目標。在這個過程中，人類發揮智慧，利用各種方法，包括科技、人文、社會、政治、經濟，努力營造綠色永續環境。經濟與產業發展，更是快速轉向綠色永續相關的產業。在一片蓬勃發展過程中，在網路資訊快速流通的催化下，伴隨而來的便是競爭壓力，甚至惡性競爭。以目前最夯的LED照明產業為例，由於是項新科技，在技術規範仍未建立，市場規模也還未成形之前，大家便一窩蜂爭相投資，導致惡性競爭，反而危害市場的正常發展。

另外，每個企業也莫不戰戰兢兢的想盡辦法提高競爭力以免被淘汰。競爭力不外乎來自有效的經營管理，以降低成本並提高效率。降低經營成本較易實施，這也是我國企業界最擅長的。除此之外，為求生存，要求員工投入更多工作時間，可降低成本，也是一大法寶。我們的企業便充分利用此一法寶來維持其競爭力，形成一種文化。因此，也就看到我們的子女，每天早早出門、晚晚回家，犧牲個人健康、家庭、休閒娛樂、公益活動等等，一切只為維持公司競爭力(賺錢)，扭曲了人生的價值。誰無子女，如果我們追

求綠色永續環境是用這種方法，或是追求綠色永續環境最後淪落到此地步，也是情何以堪。

因此我們呼籲，在追求綠色永續發展個過程中，也必須同時追求綠色生活品質，期盼每個人的生活幸福與和諧，這也算是人類應享的一種綠色生活。

仔細觀察歐美國家的許多企業，他們的員工並不需要超時工作，競爭力卻比我們強許多。不論是降低成本，或提高經營效率，都需要智慧，其中的關鍵便是創新，不論是科技研發、生產、營運等，都需要創意，才能區隔出差異，有優越的創意才是維持企業競爭力的根本之道。以新能源產業為例，面臨價格偏高，不具經濟誘因，無法普及應用的窘境。因此，技術創新便可扮演關鍵角色，誰能充分發揮創意，提高新能源產品的經濟誘因，誰就是贏家，員工也不需超時工作，而我們的子女便可以每天快快樂樂按時出門、平平安安準時回家，維持個人健康、家庭幸福美滿、有充分休閒娛樂、能行公益活動等等，而企業競爭力仍然迄立不搖。我們能嗎？

「台大新能源中心追求創新、是您的最佳伙伴」，也隨時提供服務。

本中心尋求產業界夥伴共同研發新能源技術

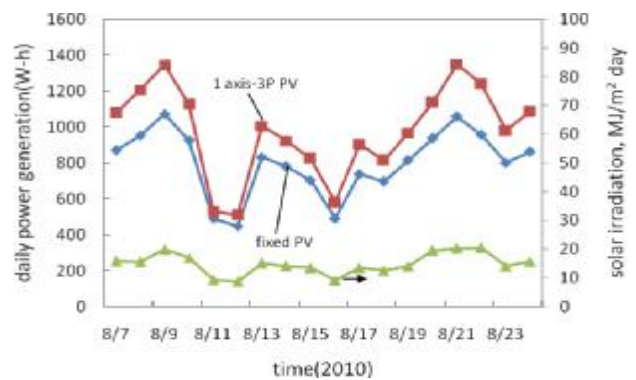
本中心前獲經濟部能源局補助的「前瞻性太陽能應用技術研發」，係以「學術結合產業」的模式，進行前瞻性太陽能應用技術研發，內容包括新型太陽能熱水器(模組式熱水器、中溫集熱器)、獨立型太陽光發電技術(移動式冰箱與高亮度LED照明)、與太陽能

製冷供熱技術等。本中心也榮獲沙烏地阿拉伯國王科技大學(KAUST)全球研究中心獎(GRP Award)，研究太陽能建築科技，包括太陽能製冷供熱與蒸餾、太陽能發電與LED照明系統等，已有多家公司參與，未來期盼更多產業界的合作。

本中心完成單軸三角度太陽電池追蹤系統長期測試

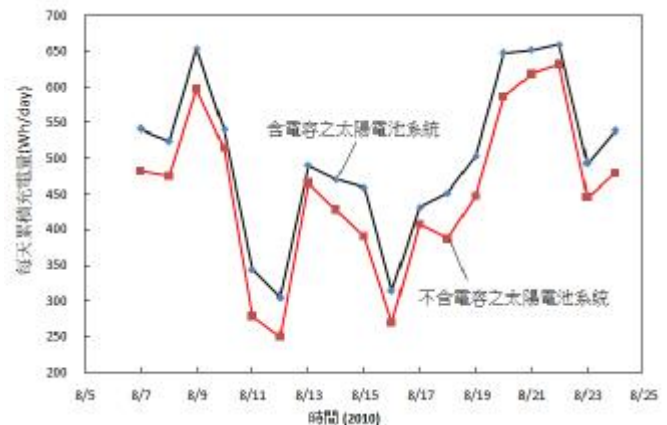
目前太陽電池發電效率低(約 15-18%)，且價格偏高，許多研究針對如何改善太陽電池結構與材料製程來提升太陽電池的發電效率，但進展緩慢。本中心在整合公司的支持下，試圖從系統端來提升太陽電池的發電效率，歷經四年努力，完成與建築結合的單軸三角度太陽電池追蹤系統技術開發。相較於連續追蹤太陽裝置，三固定角度追蹤太陽裝置的發電量差異不大，但可以降低馬達耗能，並降低誤判的可能，且可以與建築結合。室外測試顯示，晴天時可提升發電量達 39%。

本項技術已發展到第三代，主要提高可靠度，目標是零故障使用 20 年。第三代加入智慧型診斷與除錯功能，經連續八個月的運轉，達零故障，平均提高發電量為 25% 左右。由於構造簡單，追蹤機構造價在 100 美元以下，如用以搭載 320Wp 太陽電池，相對可提高發電量約 80Wp，價值高達 240-300 美元。另外所節省於建築物的安裝成本至少 150 美元，經濟效益很高。此產品已發展成熟，並已申請專利，將由整合公司進行商品化銷售。



本中心獲得太陽電池發電系統的技術突破

目前太陽電池發電成本高、發電效率低，必須提升其效率。提高太陽電池發電效率的方法有二：(1)改良光電材料與製程；(2)改良系統設計。本中心在 KAUST GRP/CID 研究中心獎之支持下，由黃秉鈞教授指導多位研究生，試圖從系統端來提升太陽電池的發電效率，利用超電容來提升太陽電池發電系統，將蓄能式電容並聯化學式蓄電池，利用電容效應來提高蓄電池的充電效率，也提升太陽電池發電效率。經兩年的研究測試，已證明可以提升發電量約 5-25%。此項技術將申請專利，並尋求業界合作，進一步開發產品。



本中心「2010 太陽能建築科技與產業發展研討會」圓滿完成

本中心 2010 年 4 月 28 日(星期三)在台大工學院國際會議廳舉行「2010 NTU/KAUST Workshop on Solar Building Technology Development」(台大-沙烏地阿拉伯國王科技大學「2010 太陽能建築科技與產

業發展研討會」)，共有兩百位出席。上午議程係針對太陽能建築科技的系列演講，邀請埃及開羅美國大學、澳洲共四位學者專題演講，下午議程則是 GRP CID/NTU 的成果

發表會(包括太陽能輔助製冷/供熱(SACH)技術、太陽能之蓄能設備、自潔式透光材料等),以及技術移轉說明(包括建築結合太陽能熱水器、太陽能蒸餾器、主動式散熱 LED 照明、無能屋技術等四項),透過對國內外學術與產業界發表研究成果,進行科技交流與成果商品化合作。本次研討會 KAUST 的 GRP Managing Director Dr. Bruce Guile 也專

程來參加,藉機了解台大新能源中心 CID/NTU 運作情形。4月27日並在台大育成中心召開 Strategic meeting on incubation and commercialization of R&D,與會者包括本中心顧問群、大陸杭州電子工業大學姜周曙教授、澳洲國家大學(ANU) Dr.Mike Dennis。

本中心與 KAUST 召開育成與商品化策略會議

4月27日本中心與 KAUST 在台大育成中心召開育成與商品化策略會議(Strategic meeting on incubation and commercialization of R&D),與會者包括 KAUST 的 GRP Managing Director Dr. Bruce Guile、台大育成中心劉學愚總經理、本中心顧問群、大陸杭州電子工業大學姜周曙教授、澳洲 ANU Dr.Mike Dennis。會中由台大育成中心劉學愚總經理報告台大

育成中心的運作,姜周曙教授報告浙江桐鄉育成中心的運作,本中心黃秉鈞教授報告 Operating strategy of KAUST GRP CID/NTU in incubation。會中熱烈討論學術成果的產業化問題,以及創新育成的推動問題。本中心首席顧問白先生博士也發表其精闢見解。此項會議有助於,KAUST 未來與台大進行創新育成合作。

本中心「太陽能 LED 照明技術研究」論文榮登國際學術期刊熱門論文

本中心之「太陽能 LED 照明技術研究」學術論文(Development of high-performance solar LED lighting system, *Energy Conversion and Management*, Volume 51, Issue 8, August 2010, pp 1669-1675),榮獲國際學術期刊 "Energy Conversion and Management" 2010 年第二季最熱門 25 篇論文之一。本研究是由黃

秉鈞教授帶領博碩士生吳民聖、許伯堅、陳俊瑋、陳國揚,前後歷經四年努力所完成。這是本中心近五年第六篇論文獲選 TOP25 Hottest Articles 殊榮,證明本中心研究成果是一流的,而且具有高度實用價值。

本中心開發「多效太陽能蒸餾器」

本中心在 KAUST GRP/CID 研究中心獎之支持下,由黃秉鈞教授指導多位研究生積極研發高效率太陽能蒸餾器,採多效式設計,用塑膠材質。採十效的設計,可以日產蒸餾水 $13.7 \text{ L/m}^2/\text{day}$ (台灣平均太陽輻射量 600W/m^2),或 $18.1 \text{ L/m}^2/\text{day}$ (沙漠地區平均太陽輻射量 800W/m^2),比起文獻上的 $1\text{--}2 \text{ L/m}^2/\text{day}$ 紀錄,達十倍以上。本中心正在研究低成本製程,已盡速商品化,也歡迎各界合作。



本中心開發「零耗能建築-無能屋」

本研究旨在設計一個無能屋 (Zero Energy House)，由建築設計、機構設計到內部節能設備設計，最終並搭配太陽能發電系統，使建築整體達到自給自足的零耗能目標。

為減少夏季太陽的入熱量，無能屋隔熱材料朝著高絕熱與低成本方向開發，以降低空調負載及符合經濟效益。目前第一代的無能屋隔熱材總平均熱傳率 $U=0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$ 。此值低於德國省能建築最低標準 $0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$ ，更遠低於行政院綠建築標準屋頂 $1.2 \text{ W/m}^2\text{K}$ ；外牆 $3.5 \text{ W/m}^2\text{K}$ 的規範。

主要設備包括熱泵、換氣機與水冷氣系統，並設有中央控制系統。熱泵主要用來除濕與產生熱水，並採用露點追蹤控制技術以降低耗電量。換氣機可進行高效率換氣，以維持良好之室內空氣品質。室內水冷氣系統則搭配室外水簾片冷卻系統進行夜間蓄冷，供白天無能屋冷房需求。



本研究設計一中央監控系統，用來控制各個設備的運轉設定，監測整體運轉結果並分析無能屋各設備性能，使其耗能降低且盡可能達到室內環境的舒適度。從附圖可看出利用水冷氣系統與熱泵系統可使室內溫度低於外氣溫度約 4°C 。其中夜晚儲能系統每小時平均蓄冷量（散熱量）為 696 W ，白天釋冷循環系統釋冷量每小時平均量為

394 W 。在 4.5 坪空間下，熱泵操作時，溫度控制約在露點溫度以下 $1\sim 6^\circ\text{C}$ ，除濕量 10.8 hr/L ，相當於可收集一~二人所產生的水氣量。在熱泵不過載下，並可供應約 45°C 之熱水。無能屋熱泵除濕量 2.22 L/day (屋內相對溼度約 $65\% \sim 70\%$)，目前換氣機換氣量在 4.5 坪空間下，約可讓一人使用， CO_2 濃度可維持在 800 ppm 左右。

七月份平均每日無能屋總空調用電量約為 0.36 kWh/m^2 。

