

# 編者的話

## Notes from the Editor

近年來，世界各國興起發展低碳經濟的熱潮，低碳技術作為低碳經濟的重要支撐得到了極大的關注。低碳經濟除了為我們帶來了挑戰，也同時帶來了機會。低碳經濟對我國而言並非要求減少化石燃料的使用，而是要致力於提高能源使用效率，使單位 GDP 的能源消費和碳排放量脫勾，進而使我國的產業與技術在國際競爭中能占有一席之地。因此，唯有大力推動低碳技術創新，發展低碳技術，才能實現經濟發展模式朝向“低碳”方向轉變。

本期專題特以「低碳技術」為主題，邀請經濟部技術處傅偉祥處長撰文，從能源需求面及供給面，詳述我國整體低碳技術發展策略可分為：「推廣應用節能技術」、「提高再生能源使用比例」、「電力結構低碳化」、「積極導入 CCS 技術」及「創新能源技術開發」等五大面向。另外亦邀請台灣建築中心許銘文處長撰文，闡述我國在智慧建築推動歷程與現況；同時亦藉由本會長期協助政府與產業界推動節能減排相關工作之經驗與成果，由同仁撰文就輔導電機電子業及航太工業二大產業之節能技術應用案例，以提供讀者們更多有價值的資訊。

我國能源供給與發電結構仍以化石能源為主，未來在逐步實現非核家園願景的前提下，須透過產業結構轉型與生活型態調整、需求面提昇能源使用效率與燃料替代、供給面發展低碳能源，以落實我國 INDC 與溫管法的減碳目標。

# 我國低碳技術發展策略

► 經濟部技術處 傅偉祥 處長

## 一、前言

隨著地球暖化現象造成環境逐漸惡化，以及對氣候型態產生的影響，減少溫室氣體排放已成為各國重要課題。國際間因應氣候變遷，已有多項國際協議，由《京都議定書》到「哥本哈根協定」(Copenhagen Accord)，代表了全球對抗地球暖化努力。2014 年利馬會議達成減碳承諾，2015 年在法國巴黎簽署「國家自定預期貢獻」(Intended Nationally Determined Contribution, INDC) 等，均顯示降低溫室氣體是全球共同努力的目標。

根據 2014 年利馬會議所作出的結論，要求氣候變化綱要公約之締約國均需提出「國家自定預期貢獻」，內容應包括減碳承諾、時程、執行方式等，並在 2015 年底於法國巴黎舉行的 COP 21(Conference of the Parties 21)，通過適用於所有締約國且具法律約束力之巴黎協定(Paris Agreement)。協定中關於溫室氣體減量之決議為：控制全球平均溫度升幅較工業化前水準在攝氏 2 度以下，並以升溫低於攝氏 1.5 度為努力方向。為落實全球長期氣溫目標，巴黎協定要求各締約方儘快達到排放峰值，並制定且維持可成功實現的國家自定貢獻。未來應每五年於公約締約方會議進行一次總盤點，評估各締約方國家自定貢獻對於實現巴黎協定長期減量目標的進展情況，若

巴黎協定確實生效，預計 2023 年將進行第一次全球盤點。

我國雖然不是 UNFCCC 締約國，但一向致力於因應氣候變遷，並恪守遵循 UNFCCC 相關作法，以推動降低溫室氣體排放之「國家節能減碳總行動方案」，推展包含能源、產業、運輸、建築及生活等多面向之具體減量行動。行政院並於 2015 年通過「溫室氣體減量及管理法」(簡稱溫管法)，訂定「國家溫室氣體長期減量目標為 2050 年溫室氣體排放量降為 2005 年溫室氣體排放量百分之五十以下。」，揭示對溫室氣體減量的決心，更可與 UNFCCC 國際趨勢並駕齊驅。根據 IEA 全球溫室氣體排放源分析，能源生產與使用約占全球三分之二的溫室氣體排放，顯示能源部門減碳策略將成為影響氣候變遷的關鍵因素，因此面對全球氣候劇烈變遷下，如何減緩地球環境的持續惡化，能源的來源及使用方式就成為達到低碳排放的關鍵性議題。

## 二、全球減碳行動及策略

全球先進國家的減碳行動積極展開，針對 CO<sub>2</sub> 減量的貢獻度持續進行分析，藉以制訂有效的執行方針，因此參考國際的作為及效益，可為國內制定低碳技術發展策略的重要參考。

IEA (International Energy Agency) 於 2016 年 6 月出版的 ETP [1](Energy Technology

Perspectives 2016: Towards Sustainable Urban Energy Systems) 中，綜合國際最新政策與技術發展趨勢，分析各部門為達到減量目標時，在能源效率提升以及潔淨能源發展上所需的努力。報告中指出，若欲達到 2DS(抑制增溫在攝氏 2 度以下) 的減量目標，化石燃料於初級能源的占比，須在 2050 年降低至 45%，再生能源占比則須提升至 44%，初級能源需求量年均成長率降低至 0.5%。

相較於 6DS 情境，需削減 7,000 億噸的 CO<sub>2</sub> 排放量，才能在 2050 年達到減量目標。就各減量措施的減量貢獻度加以分析(如圖 1)，提升能源效率的貢獻度為 38%、再生能源為 32%、碳封存捕集(CCS)則為 12%，其中 CCS 的貢獻度會隨各國使用燃煤發電比例的變化而有所不同。但其中值得注意的是，提升能源使用效率可以與使用再生能源具有相近的 CO<sub>2</sub> 減排貢獻度，因此不論是由經濟效益、執行難易度及產業提升的效益，積極開發高能源效率的技術，將可在短期內達到降低用電需求及減少 CO<sub>2</sub> 排放的目標。

另外分析各部門別的減量貢獻度，其中電力部門貢獻度為 39%、工業為 23%、運輸部門為 18%、建築物為 14%。由於電力部門對減量貢獻度最大，依據研究分析，若要達到減量目標，則 2050 年電力部門的二氧化碳排放係數需由 2013 年的 528 g/kWh，削減至 40 g/kWh。因此 IEA 提出降低 CO<sub>2</sub> 的發展策略，包含：

- (1) 低碳電力(再生能源、核、CCS)：IEA 報告指出低碳電力地發電量占比於 2050 年時，應達到 95%，而傳統燃煤電廠僅佔 0.025%，其餘為燃氣電廠。2025 年起 CCS 開始商業化，新增燃煤與燃氣電廠均需裝設 CCS，裝設 CCS 電廠的燃煤電廠發電量自該年起每年需成長 30%。
- (2) 工業、建築與運輸部門的減碳策略：在工業方面，減量貢獻度最高的產業為鋼鐵業以及化學材料業，合計近 6 成。因此需藉由提升能源效率，將能源消費年成長率現有的 3.4%，削減至 0.9%。此外，IEA 指出提升回收率亦為工業部門達到減量目標時的重要策略，其中包含物料的回收以及餘熱的回收，皆能有效提升減量貢獻度。

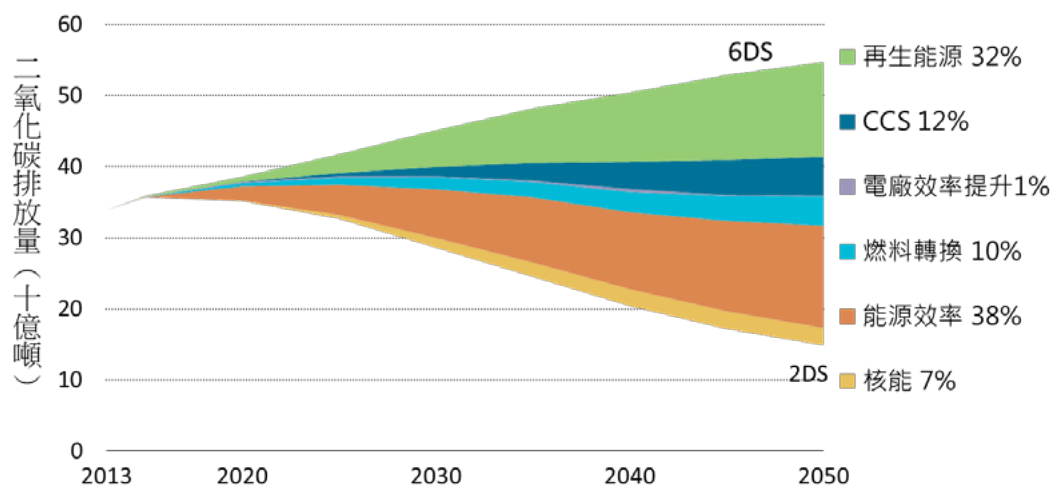


圖 1、各減量措施之貢獻度 (譯自 IEA, 2016)

在建築方面，節能貢獻度較高為空調（45%），其次為照明與電器（26%）。在空調節能中，以建築隔熱改善的節能貢獻度最高，占比為58~68%，估計為達減量目標，建築物累積額外投資金額達16兆，其中以建築隔熱改善所需增加投資金額最高，約占72%。由此可見住宅隔熱改善對提升建築物能源效率實屬關鍵。

在運輸部門上，過往十年間運輸部門的直接排碳量每年約增加2%，因此為達到減量目標，運輸工具效率提升、低碳燃料轉換、運具移轉與降低旅運量的減量貢獻度相當。在低碳燃料轉換上，可經由提升電力、生質燃料與氫能的占比，達到減量貢獻度提升的目標。在運具移轉與降低旅運量上，藉由更完善的都市規劃，可使2DS情境下的旅運量較6DS削減15%。且由於降低旅運量以及家用車輛的持有數，在2DS情境下的總運輸部門投資金額還可較6DS情境省下14兆美元。IEA建議各國應該優先推動削減化石燃料補貼以及增加車輛持有的相關賦稅兩政策，以建立低碳運輸系統。

(3)邁向永續都市能源系統：IEA建議永續都市能源系統可從建築節能、低碳運輸系統、分散式能源三面向著手。其中都市可運用的分散式能源包括屋頂型太陽能光電板、廢棄物能源回收、廢污水回收以及工業廢熱回收等四項，與目前國內所執行科技研發重點趨勢相符。IEA建議各城市應採行的措施包括將能源系統整合至都市規劃、市政服務以及公共採購的一環，並建立公開對話平台，依據城市特性規劃適切的減碳策略及發展，諸如永續能源公用事業（Sustainable Energy Utility, SEU）等創新商業模式，推動能源轉型。

除了IEA的總體減量貢獻度及措施分析外，參考各國的減量措施，也可做為我國的執行規劃參考。分別分析英國、日本及南韓的減量措施，其中英國是我國溫管法階段管制目標主要參酌對象，日本及南韓則是國情、地理區域與我國較為接近，其氣候變遷減量措施分析如下，

(1)英國：(i)電力：2030年降低電力碳排放係數低於100g CO<sub>2</sub>/kWh為目標，因此2030年低碳發電(核、再生能源與CCS)須達到占總發電的75%。(ii)工業：提升能源使用效與發展工業CCS、在供暖與製程供熱系統以電力或氫能替代化石燃料等措施；(iii)住商：推廣低碳供熱系統、提升建築隔熱、提升熱控制與高效率照明和家電之使用；(iv)運輸：提升車輛燃油效率、推廣混合電動車(PHEV)與電動車(BEV)、氫燃料電池巴士、生質燃料、採用更具效率運輸工具、使用電池的電氣化鐵路等；(v)農業：提高肥料使用效率、提高牲畜管理、糞便厭氧發酵與提升甲烷燃燒利用；(vi)廢棄物與氟化物氣體：可分解之廢棄物至2025年從掩埋場完全移除；冰箱空調使用之冷媒至2030年由低潛勢(GWP, Global Warming Potential)冷媒替代。

(2)日本：日本約九成的溫室氣體排放來自於能源排放，因此主要減量措施為2030年提昇核能發電占比為20%-22%、再生能源占比22%-24%，以及提昇各部門能源效率。長期減量推動三大面向為(i)降低能源消費量：都市設計及調整、提升建物隔熱性能、使用高效率設備等，降低能源消費量；(2)能源低碳化：將再生能源利用最大化，火力發電需加裝CCS，並增加太陽熱能與地熱等熱能的使用；(3)燃料替代，推動設備電氣化：增加電動車與燃料電池車使用、擴大家庭與企業的暖房系統應用熱泵熱能。

(3)韓國：(i)供給面增加核能發電與再生能源占比、導入CCS技術；(ii)需求面推動溫室氣體與能源目標管理系統(GHG and Energy Target Management System, TSM)、建立綠色建築標準法；(iii)運輸部門擴建大眾運輸系統、導入與強化車輛燃油效率標準、推動低碳車輛普及。



### 三、低碳技術發展

行政院環境保護署於 2015 年 9 月 17 日在行政院會提報我國 INDC 報告書，揭示我國 INDC 設定 2030 年溫室氣體排放量為依現況發展趨勢推估情境 (Business as Usual, BAU) 減量 50%，該目標相當於 2005 年排放量再減 20%。配合「溫室氣體減量及管理法」頒布施行，此 INDC 設定的 2030 年排放量恰可作為此法在 2050 年將排放量降至 2005 年 50% 以下的階段性目標。我國 INDC 減量目標如圖 2 所示。

依前述國際能源總署 (IEA) 的分析報告說明，CO<sub>2</sub> 減量的技術占比兩大主軸為能源使用效率 (38%) 及再生能源 (30%)，因此提升能源使用效率及提高再生能源的比例，將是溫室氣體減量目標能否成功的兩大技術關鍵。就 INDC 的配套措施而言，在能源需求面，主要推動產業、交通及住商朝結構優化調整，各部門推動節能極大化；在能源供給面，以不限電為前提，朝低碳燃料替代與低碳發電燃料組合，並強化能資源（熱汽電）整合、地熱發電、碳捕存等相關綠能低碳前瞻技術應用。綜合節能減碳技術發展方向如表 1 所列，

整體低碳技術發展策略及方向可分為五大部分：

(1)推廣應用節能技術：藉由提高能源使用效率，降低能源密集度，達到減碳目標，是目前減碳策略中，面臨最少爭議及阻力，施行效果明顯且具有提升產業競爭力，創造新產業的功效。在節能技術中，除了高效率元件及產品技術的開發外，整合高效率元件開發及智慧能源管理技術，才能達到最佳化能源使用效率的目標。在住商節能方面，從冷凍空調、高效率照明、綠建築技術等住商節能技術開發上，具有相當的成熟技術，再加上節能政策的推廣，不論是廠商或是消費者，皆已建立開發及使用高效率產品的共識。但是，如何使各獨立的高效率產品在住商環境中，搭配使用環境及條件，達到最佳的能源效率，則有賴建築能源管理技術 (BEMS) 的開發及應用，以系統介面整合及智慧控制，在兼顧舒適度及能源使用的條件下，達到能源效率最優化。

在工業節能方面，以目前的工業節能技術大多著重於周邊設備的能源效率改善，例如高效率冰水機、熱泵及高壓空氣乾燥技術，或是廢熱

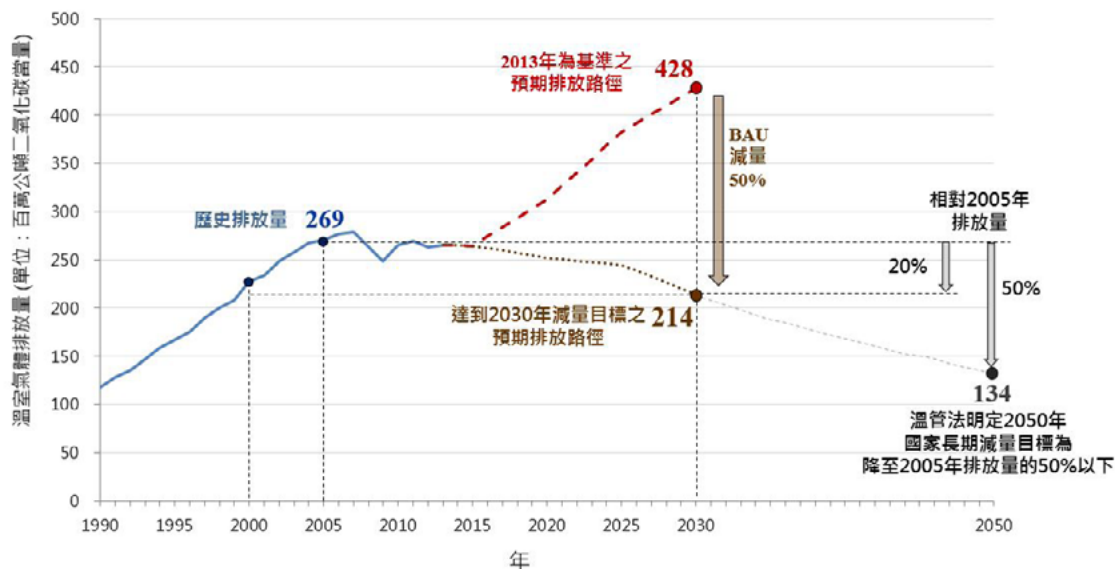


圖 2、我國 INDC 減量目標示意圖（資料來源：行政院環境保護署，2015）

回收利用技術的開發，例如熱電技術及ORC技術。但是分析工業耗能，製程耗能佔據極大的比例，因此結合工業4.0的發展，建立綠色製程技術，監控及分析製程耗能，並進行製程效率改善。目前耗能產業能源密集度較整體製造業平均值仍相對高約1.6~3.8倍，較電子業相對高約3.3~7.6倍。因此為達成我國節能減碳目標，應持續輔導產業進行轉型，朝高附加價值與低耗能方向調整，將會是工業節能下一步應積極發展的目標。

(2)提高再生能源使用比例：國內首先制定「永續能源政策綱領」，以全國二氧化碳排放減，於2025 回到2000 排放 為目標。溫管法則更進一步訂定國家長期減量目標為2050年溫室氣體排放量較2005年減少50%以下。因此依台灣的環境優勢，並以高效率、分散式及智慧化的發展策略，開創新產業為目標，規劃再生能源技術的發展佈局。可由下列幾個方向進行：

(I)以產業特性而言，台灣具有完整且具競爭力的太陽能產業技術，目前多以屋頂型太陽能電系統做為推廣應用標的，後續應以建置大型地面式太陽能電廠做為示範場域，培養國內廠商在系統及智慧電網整合的應用實力，做為進軍國際市場的練兵場。目前國家政策積極提高太陽能設置目標量，預定於2050年達到20GW的設置目標，但是由於國內土地資源限制下，開發具有高發電密度的太陽能電池，將會是突破土地面積限制，達成設置目標量的重要技術發展方向。

(II)開發區域型的MW級再生能源系統，做為基載電力。其中，生質能及地熱發電具有穩定及可以長時間供電的特性，因此有利於應用於基載電力。目前淺層地熱應用已具有成熟商業化的技術，因此可以示範場域進行應用，但具有較大發電規模的深層地熱技術，則尚處於發展階段，雖然國內缺乏前端的深層導向鑽井技術，但應著重在後端高效率發電系統的技术整合，因此應積極導入國外具

有應用經驗的相關技術，以加速國內深層地熱發電系統的開發。

(III)以能源多元化為目標，一改台灣過於依賴燃煤發電的能源結構現狀，因此必須增加再生能源裝置量及輸出量，例如發展離岸風電、燃料電池、小型燃氣渦輪機，以區域型能源分散風險。

(3)電力結構低碳化：我國發電結構低碳化可分別從幾個方向執行，包括加速淘汰老舊發電設備、新電廠全面採行最佳可行技術、大幅擴充天然氣使用。另外，提升火力發電效率，嚴格管制火力發電的排放標準，降低PM2.5濃度，同時推廣CCS於火力電廠的應用，降低二氧化碳的排放。

(4)積極導入CCS技術：二氧化碳捕獲技術在整體減碳技術上，佔有極重的比例，當限制全球暖化的溫度上升在2.0°C，參考國際能源總署(IEA)減半情境模擬分析(Blue Map scenario[1])，當2050年全球採用低碳發電技術，燃煤發電廠應絕大部分都裝設有二氧化碳捕獲及封存(CCS)裝置，而尚未設有CCS裝置的天然氣發電廠，主要作為平衡再生能源發電變動之用。依據此情境設計，由燃煤電廠所產生的溫室氣體將可降低87%，到2050年時，全球每年排放二氧化碳當量(CO<sub>2</sub> eq/yr)將可控制在 5Gt以下。因此不管是日本、美國或歐盟國家，在達到減碳目標的設定策略中，CCS技術所產生的減排貢獻度皆是重點項目。

(5)創新能源技術開發：分析各種不同形式的能源特性，如圖3所示，雖然再生能源對產生CO<sub>2</sub>的衝擊最低，但是相對的使用材料的依存度遠高於其他的發電方式，因此提升各項再生能源的效率，即是有效的降低材料使用量及整體的製造成本。未來再生能源擴大應用時，各種金屬材料消耗量也會更加明顯，因此開發非稀有金屬的元件技術或是降低金屬材料的使用量，將是未來前瞻能源技術的主流。

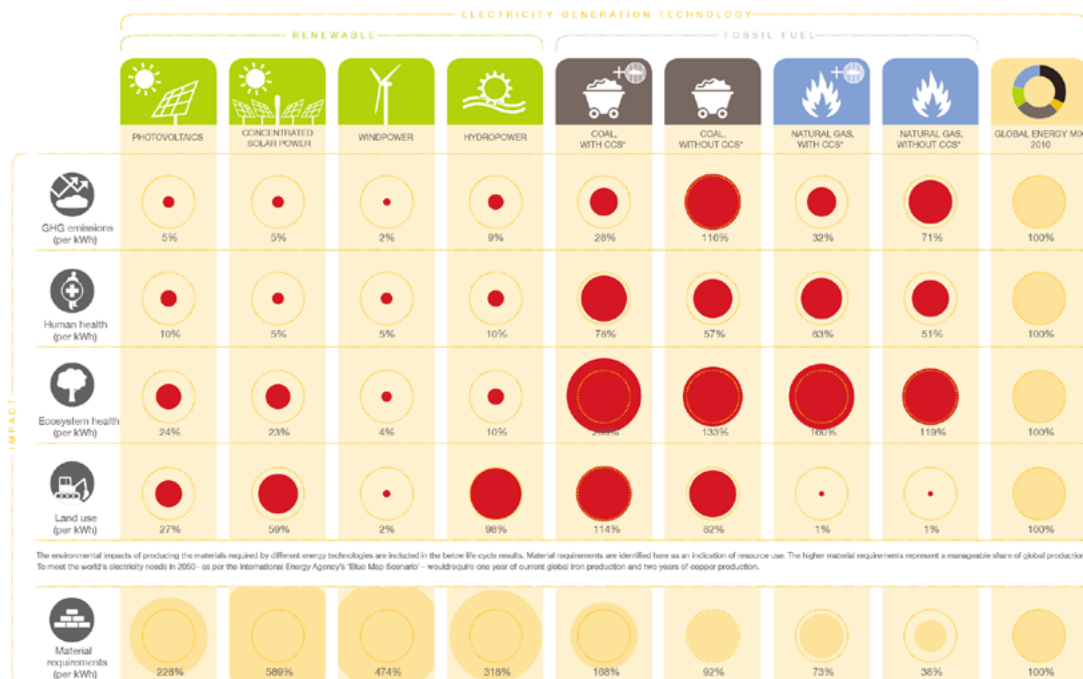


圖 3、不同發電技術的生命週期影響及材料需求評比 (ref[2]. “Green Energy Choices”, UNEP 2015)

表 1、節能減碳技術發展方向

|                     | 能源供應端                                                                                                                                                                                                                                | 能源使用端                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 推廣應用節能技術            | <ul style="list-style-type: none"> <li>高效率燃氣複循環發電技術</li> <li>超超臨界發電技術及先進超超臨界發電技術 (A-USC)</li> <li>超臨界二氧化碳布萊頓循環 (Brayton Cycle) 發電技術</li> <li>先進燃燒技術</li> <li>智慧電網及電網整合</li> <li>燃料電池發電</li> <li>高效儲放電技術</li> <li>高壓直流輸電技術</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>製程強化</li> <li>汽電共生 / 熱冷電三生</li> <li>區域能資源整合</li> <li>Roll to Roll 製程</li> <li>增量製造 (Additive Manufacturing)(3D 列印)</li> <li>餘熱回收再利用及餘熱發電</li> <li>高效率馬達</li> <li>住商能源使用預測技術</li> <li>能源管理系統 (EMS)</li> </ul> |
| 電力結構低碳化 -- 轉換低碳無碳燃料 | <ul style="list-style-type: none"> <li>燃油 / 燃煤轉燃氣 / 生質能</li> <li>生質能發電廠 (含生質能氣化複循環)</li> </ul>                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>燃油 / 燃煤轉燃氣 / 生質能</li> <li>氫 / 氫等無碳燃料之使用</li> </ul>                                                                                                                                                           |
| 提高使用再生能源使用比例        | <ul style="list-style-type: none"> <li>先進風力發電技術 (大型風力機、風場預測、先進葉片設計、併電網整合)</li> <li>太陽能發電 (設備降低成本及併電網整合)</li> <li>海洋能及地熱發電</li> </ul>                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>智慧電動車 (純電動車)</li> </ul>                                                                                                                                                                                      |
| 碳捕存及再利用技術           | <ul style="list-style-type: none"> <li>既存或新設的化石燃料 / 生質燃料發電廠安裝碳捕存設備</li> </ul>                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>二氧化碳再利用</li> </ul>                                                                                                                                                                                           |



#### 四、結論

我國對內與對外的溫室氣體減量目標都已陸續訂定，且因應溫管法第九條規定，擬訂五年為一階段的管制目標，因此未來如何因應減量目標，將是政府施政的重點。依目前的發展趨勢，能源效率與低碳電力系統為全球履行巴黎協議的關鍵措施，其中能源效率提升的減碳貢獻度日益吃重。

我國能源供給與發電結構仍以化石能源為主，未來在逐步實現非核家園願景的前提下，須透過產業結構轉型與生活型態調整、需求面提昇能源使用效率與燃料替代、供給面發展低碳能源，以落實我國 INDC 與溫管法的減碳目標。然因我國自然資源匱乏，減量措施的推動需確保能源的供應安全，且我國是以出口為導向的國家，

節能減碳推動須考量成本增加對產業國際競爭力的影響，未來仍需政府研擬相關配套措施以減緩衝擊。此外，巴黎協定的通過將帶動全球能源科技的快速發展，我國應持續加強能源技術研發，推動國內能源科技產業的發展，爭取全球綠色經濟商機。

#### 參考文獻

- [1] “Energy Technology Perspectives 2016 : Towards Sustainable Urban Energy Systems,” IEA, 2016
- [2] “Green Energy Choice” UNEP, 2015
- [3] Committee on Climate Change (2015a, 2015b)
- [4] US. Department of Energy (2015). Quadrennial Energy Technology Review, An Assessment of Energy Technologies and Research Opportunities





# 台灣智慧建築 推動歷程與現況

► 財團法人台灣建築中心 許銘文 執行長  
陳文洲 經理

## 一、前言

當我們邁入 21 世紀數位時代，處在一個充滿數位資訊與無線通訊的城市，一個對空間、時間與材質重新體驗感知的替換時期，資訊網路科技正悄悄改變人們生活方式與空間的認知，使得我們有必要重新定義「空間」、「資訊」與「人」彼此之間的「互動」關係。

## 二、台灣智慧建築推動歷程

內政部建築研究所為推廣智慧化居住空間概念，推動國內智慧建築之發展，於 2002 年度進行「智慧建築標章」之作業要點暨評估系統之建立，並於 2003 制定 2003 年版智慧建築解說與評估手冊，作為推動「智慧建築標章」之評估審查依據，以建築物環境優化、智慧化系統、系統整合、設施管理，來作為智慧建築的定義範疇，具體提出七大指標包含「綜合佈線」、「資訊通信」、「系統整合」、「設施管理」、「安全防災」、「健康舒適」及「設備節能」等內容，並於 2003 年起正式受理智慧建築標章之申請。

隨著資通訊科技持續進步，內政部建築研究所再於 2011 年調整標章指標內容，增加「貼心

便利」指標一項，共八大指標作為評估體系，並且於 2013 年 7 月起，要求公有新建建築物總造價在 2 億元以上，應取智慧建築認證，各種政策措施，促使台灣智慧建築的發展走在世界的前端，如今再推出 2016 版之智慧建築評定基準，使其更符合時代的需求。

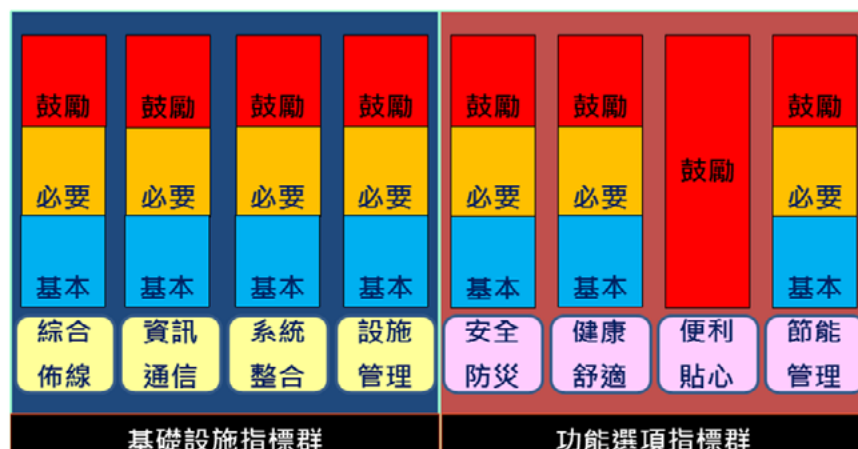
## 三、智慧建築意涵與評估制度

面對 U 化無所不在的運算時代來臨，人們把硬體、軟體、服務以及行動、雲端，以至幕後的資訊科學 (Data Science) 等有關領域，全面又徹底的結合，透過科技邏輯、業務模式以及平台化的思考重新組合，產生新的服務模式。因此智慧建築設計重點應包含 (1) 數位實體整合設計、(2) 人本設計、(3) 互動設計、(4) 智慧化設計。

依據 2011 年版智慧建築標章解說與評估手冊智慧建築定義為藉由導入資通訊系統及設備之手法，使空間具備主動感知之智慧化功能，以達到安全健康、便利舒適、節能永續目的之建築物。為彰顯建築物之差異化價值，因此訂定此一認證制度，期能加速國內智慧建築之發展，提高我國之建築物品質。

表1、智慧建築推動大事紀要表

| 年度  | 重點工作                                                                                                       | 說明                                                                                                                       |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 92  | <ul style="list-style-type: none"> <li>公布 2003 年版「智慧建築解說與評估手冊」</li> <li>成立智慧建築標章評定委員會</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>智慧建築標章制度正式啟動，由台灣建築中心執行評定工作。</li> </ul>                                            |
| 94  | <ul style="list-style-type: none"> <li>行政院產業策略 SRB 會議</li> </ul>                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>行政院產業策略會議提出「智慧化居住空間政策」，智慧建築成為智慧化居住空間的關鍵要素。</li> </ul>                             |
| 97  | <ul style="list-style-type: none"> <li>建置智慧化居住空間展示中心 Living 3.0</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>內政部建築研究所規劃建置「智慧化居住空間展示中心 Living 3.0」成為對民間及產業推廣智慧建築概念之平台。</li> </ul>               |
| 99  | <ul style="list-style-type: none"> <li>行政院核定「智慧綠建築推動方案」</li> </ul>                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>行政院核定「智慧綠建築推動方案」明訂由政府部門公有建築率先做起，以帶動風潮。</li> </ul>                                 |
| 100 | <ul style="list-style-type: none"> <li>公布 2011 年版「智慧建築標章解說與評估手冊」</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>公布 2011 年版「智慧建築標章解說與評估手冊」，增訂貼心便利指標為八大指標。</li> </ul>                               |
| 101 | <ul style="list-style-type: none"> <li>與綠建築同步實施分級認證機制</li> </ul>                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>實施「分級評估制度」，分為合格、銅、銀、黃金、鑽石等五等級，且第一階段「智慧建築推動方案」實行完畢。</li> </ul>                     |
| 102 | <ul style="list-style-type: none"> <li>公有建築物強制落實「智慧綠建築概念」</li> </ul>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>公有新建建築物總造價在 2 億元以上，應先取得候選證書始得申報開工；並取得標章後得辦理結算驗。</li> </ul>                        |
| 103 | <ul style="list-style-type: none"> <li>建置智慧住宅中南部展示場所</li> </ul>                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>內政部建築研究所規劃分別於台中市及高雄市建置中南部智慧住宅展示場所，擴大對民間及產業推廣智慧建築。</li> </ul>                      |
| 105 | <ul style="list-style-type: none"> <li>行政院核定「永續智慧城市－智慧綠建築與社區推動方案」</li> <li>公布 2016 年版「智慧建築評估手冊」</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>除持續推動智慧綠建築政策外，也因應物聯網時代的來臨，擴大對智慧社區及智慧城市。</li> <li>公布 2016 年版「智慧建築評估手冊」。</li> </ul> |



(各項申請指標之基本性基準必須全部通過)

1. 合格級：四項基礎設施指標 + 一項功能選項指標，均需達一般智慧化(69~60分)
  2. 銅 級：四項基礎設施指標 + 一項功能選項指標，均需達優質智慧化(79~70分)
  3. 銀 級：四項基礎設施指標 + 二項功能選項指標，均需達優質智慧化(79~70分)
  4. 黃金級：四項基礎設施指標 + 三項功能選項指標，均需達卓越智慧化(100~80分)
  5. 鑽石級：四項基礎設施指標 + 四項功能選項指標，均需達卓越智慧化(100~80分)
- 各項指標分級為：□一般智慧化 □優質智慧化 □卓越智慧化

圖1、2011年版智慧建築標章評估指標與分級

| 大指標群 | 指標名稱      | 評估要項                                  |
|------|-----------|---------------------------------------|
| 基礎指標 | 1. 綜合佈線指標 | 佈線系統之規劃設計、可支援之服務、導入時機與流程管制...         |
|      | 2. 資訊通信指標 | 廣域網路之接取、數位式(含IP)電話交換、公眾行動通信涵蓋(含共構)... |
|      | 3. 系統整合指標 | 系統整合程度、整合方式、管理方式、整合平台...              |
|      | 4. 設施管理指標 | 使用管理、建築設備維護管理...                      |
| 功能指標 | 5. 安全防災指標 | 建物防災、人身安全...                          |
|      | 6. 健康舒適指標 | 空間環境、視環境、溫熱環境、空氣環境、水環境...             |
|      | 7. 貼心便利指標 | 空間輔助系統、資訊服務系統、生活服務系統...               |
|      | 8. 節能管理指標 | 能源監視系統、能源管理系統、設備效率、節能技術...            |

圖2、2011年版智慧建築標章評估指標與內容

#### 四、智慧建築標章認可通過案件統計

截至 105 年 6 月 30 日前，累計認可通過 37 件智慧建築標章，122 件候選智慧建築證書，共計認可通過 159 件，數量詳表 2 及圖 3。

表 2、智慧建築標章認可通過案件統計表

| 年度                      | 標章 | 候選  | 合計  |
|-------------------------|----|-----|-----|
| 93 年度                   | 0  | 1   | 1   |
| 94 年度                   | 0  | 1   | 1   |
| 95 年度                   | 1  | 2   | 3   |
| 96 年度                   | 0  | 2   | 2   |
| 97 年度                   | 0  | 2   | 2   |
| 98 年度                   | 2  | 1   | 3   |
| 99 年度                   | 1  | 5   | 6   |
| 100 年度                  | 2  | 7   | 9   |
| 101 年度                  | 6  | 11  | 17  |
| 102 年度                  | 2  | 9   | 11  |
| 103 年度                  | 5  | 19  | 24  |
| 104 年度                  | 12 | 45  | 57  |
| 105 年度<br>(至 6 月 30 日止) | 6  | 17  | 23  |
| 合計                      | 37 | 122 | 159 |

### 五、智慧建築標章認可通過案件之分級統計

智慧建築分級評估制度自 102 年 1 月 1 日起實施，且「智慧建築解說與評估手冊 2011 年版」始有分級制度，歷年認可通過智慧建築標章之分級評估統計詳表 3，部分案件則因候選智慧建築證書取得時間為 102 年 1 月 1 日前且使用「智慧建築解說與評估手冊 2003 年版」者，無法進行分級評估，故智慧建築等級屬未分級，共計有 50 件。在 5 等級的分類中，以合格級所佔最多數，各等級件數合格級共計有 55 件；銅級共計有 21 件；銀級共計有 14 件；黃金級共計有 5 件；鑽石級共計有 14 件。歷年認可通過智慧建築標章之分級評估統計圖詳圖 4。

### 六、智慧建築標章認可通過案件之使用類別統計

依據「智慧建築解說與評估手冊 2011 年版」訂定之使用類別，建築物評估類型可分為「辦公服務類」、「住宿類」、「衛生福利更生類」、「商業類」、「商業類-旅館」、「休閒文教類」、「公共集會類」、「其他類」八種建築分類，而智慧建築解說與評估手冊 2003 年版，建築物評估類型分為「辦公建築類別」、「旅館建築」、「醫院建築」、「學校教室」、「工廠建築」、「住宅類別」六種建築分類，申請智慧建築標章認可通過案件以辦公服務類（含辦公類別 2003 年版）建築物為最多，約佔 21%，其次為住宿類，各佔總通過案件的 20%，其他各種建築型態統計數量如圖 5 所示。

### 七、智慧建築標章認可通過案件之指標類別統計

依據「智慧建築解說與評估手冊 2011 年版」，智慧建築評估系統共有八大指標，共分兩大群組，分別為「基礎設施指標群」與「功能選項指標群」，其中基礎設施指標群中共有四項指標，分別為「綜合佈線」、「資訊通信」、「系統整合」及「設施管理」指標，而功能選項指標群亦有四項指標，分別為「安全防災」、「健康舒適」、「貼心便利」及「節能管理」指標，

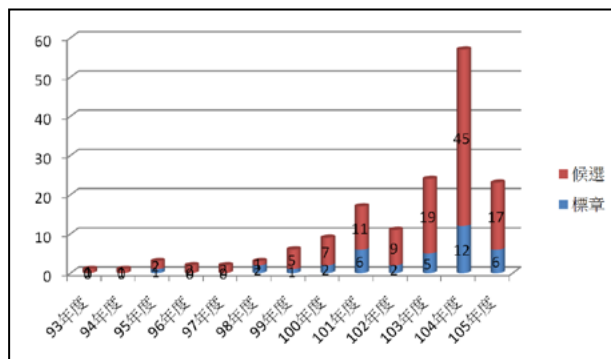


圖3、歷年智慧建築標章認可通過案件統計圖

表3、歷年智慧建築標章認可通過案件分級評估統計表

| 分級評估 | 標章 | 候選  | 合計  |
|------|----|-----|-----|
| 未分級  | 19 | 31  | 50  |
| 合格級  | 8  | 47  | 55  |
| 銅級   | 2  | 19  | 21  |
| 銀級   | 3  | 11  | 14  |
| 黃金級  | 1  | 4   | 5   |
| 鑽石級  | 4  | 10  | 14  |
| 總計   | 37 | 122 | 159 |

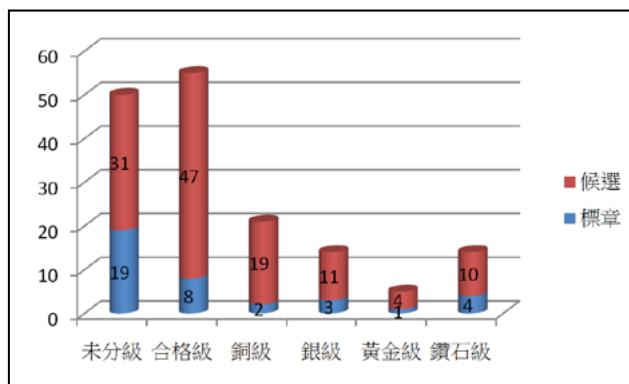


圖4、歷年智慧建築標章認可通過案件分級統計圖



其中貼心便利指標為「智慧建築解說與評估手冊 2011 年版」之新設指標，而節能管理指標為「智慧建築解說與評估手冊 2003 年版」之設備節能指標修正而成，其中系統整合與設施管理指標，不論評估版本為何，皆為必需要申請之指標項目，故經統計各指標申請概況詳如圖 6。

#### 八、公有與民間智慧建築標章認可通過案件之統計

民間建築物認可通過案件至 105 年 4 月底共計通過 75 件，其中候選證書計有 53 件、標章 22 件，占總通過案件 49%；公有建築物共計通過 77 件，其中候選證書 64 件、標章 13 件，佔總通過案件 51%，相關統計圖表分析如下圖 7 所示。

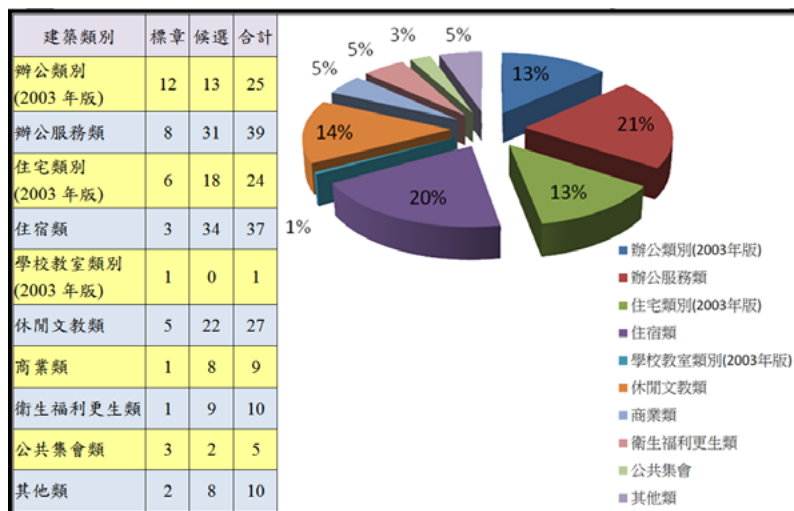


圖5、智慧建築標章認可通過案件建築類型分析圖

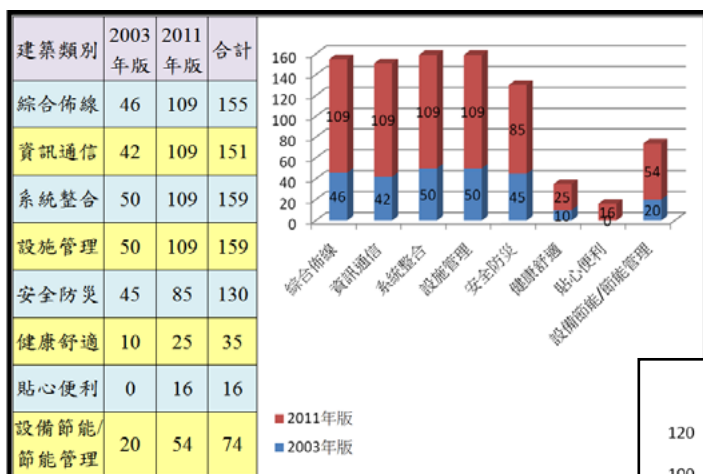


圖6、智慧建築標章認可通過案件指標類別分析圖

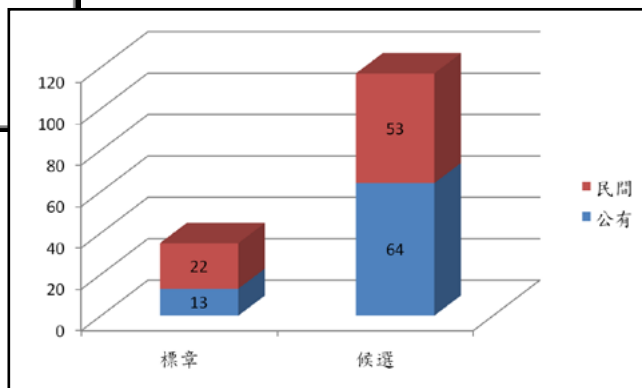


圖7、民間智慧建築標章認可通過案件之統計

## 九、智慧建築標章通過案例介紹

### (一) 台灣產業創新研發專區



#### 基本資料

- 申請人：經濟部
- 建築物概要：地上 4 層，地下 1 層，鋼骨構造，辦公服務類建築。
- 基地面積：24721.58M<sup>2</sup>
- 總樓地板面積：42729.62M<sup>2</sup>

#### 通過指標

- 綜合佈線 資訊通信 系統整合 設施管理
- 安全防災 健康舒適 貼心便利 節能管理

#### 通過版本與等級

- 智慧建築標章，2011 年版，鑽石級。

#### 規劃設計重點

- **建築空間規劃**：除了所需辦公用途需求外，也設計許多在辦公環境所需要的空間，如提供大小型會議的會議室、實驗室、供員工與訪客的停車區、安全防護的機房與設置貫穿整體建築之各類管路專屬管道空間。
- **機電設計規畫**：提供足夠且適量的電力與空調、照明、插座等負載需求，並以安全、便利與節能以及將來維護為考量，並提供智慧化監控系統之整合介面，納入整合式監控系統集中管理。
- **消防安全規劃**：根據消防法之各類場所消防安全設備設置標準設計，採用 R 型消防受信總機。
- **智慧化設計規劃**：根據建築各個空間用途，與永續經營的理念，有專屬弱電管道間，讓未來更具有變更與增設之彈性，導入資通訊與建築自動化、空氣品質等監控管理系統，能有效的預防故障發生，提高緊急狀況應變能力與工作生產力，提供安全、健康、舒適、便利、節能、永續的辦公環境。

## (二) 新北市四汴頭果菜批發市場新建工程



### 基本資料

- 申請人：新北市果菜運銷股份有限公司
- 建築物概要：地上 2 層，鋼筋混凝土構造、商業類建築。
- 基地面積：41,597.96M<sup>2</sup>
- 總樓地板面積：16,250.48M<sup>2</sup>

### 通過指標

- 綜合佈線 資訊通信 系統整合 設施管理
- 安全防災

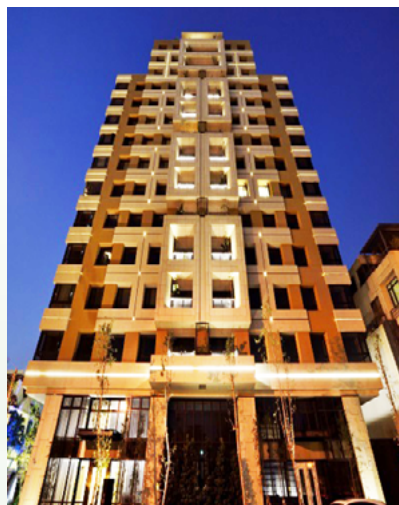
### 通過版本與等級

- 候選智慧建築證書，2011 年版，合格級。

### 規劃設計重點

- **建築空間規劃**：除提供市場販售用途外，亦包含如地磅辦公室、議價電腦室、卸貨區與零批區、供員工與訪客的停車場等空間，並利用結構式佈線規則，將各類佈線系統妥善配置於專屬管道空間。
- **機電設計規畫**：提供足夠且適量的電力與空間、照明、插座等負載需求，提供智慧化監控系統之整合介面，納入中央監控系統集中管理。
- **消防安全規劃**：建置 R 型火警自動警報設備，提供智慧化監控系統移報警報之整合介面，納入整合式監控系統集中管理，可自動探測各種火災徵兆、自動確認火災警報與通報、顯示火災發生樓層區位、可自動滅火及防止火災擴大、引導人員避難。
- **智慧化設計規劃**：建置中央監控系統，e 化整合電力、照明、監視、通信對講、空調、能源管理、電梯、消防、給排水及防災防盜系統等各子系統，並結合圖控資訊顯示運轉狀況，配合機電設備及網路區域控制系統，提高預警時效與監控可靠度。
- **設施管理規劃**：依原市場管理方式，另導入智慧化設施管理平台，針對空間使用及設備運轉等方面進行管理，以提升區內所有設施設備做更有效率的維護管理。

### (三) 寶旺天美



#### 基本資料

- 申請人：寶旺建設股份有限公司
- 建築物概要：地上 14 層，地下 3 層，鋼筋混凝土構造，住宿類建築。
- 基地面積：1,385.39M<sup>2</sup>
- 總樓地板面積：10,414.51M<sup>2</sup>

#### 通過指標

- 綜合佈線 資訊通信 系統整合 設施管理
- 安全防災 節能管理

#### 通過版本與等級

- 智慧建築標章，2011 年版，銀級。

#### 規劃設計重點

- **通訊自動化 (CA)**：包含光纖到府佈線系統、數位交換總機系統、整合式配線系統、電話網路系統及數位電視系統。
- **建築物自動化 (BA)**：包含電力監控、公共區域照明監控、環境品質、電梯監控、衛生給排水監控、消防系統監控及能源管理系統等。
- **安全自動化 (SA)**：包含影像監視系統、門禁保全系統、影視對講、車行門禁系統等。
- **家庭自動化 (HA)**：包含家庭設備自動化、數位影音監控、燈光控制、寬頻網路、物業管理主動通報服務、室內各項防災偵知通報等。
- **物業管理 (PM)**：包含人員管理、財務管理、資產管理、維運管理等查核管理機制。
- **節能管理**：採用高效率空調及照明設備，並於屋頂層建置太陽能光電板及太陽能熱水器，外加變頻式緩啟動揚水泵等設備，透過智慧控制平台集中管理並進行監控，有效達成節能目標。





# 電機電子業 節能應用技術

► 專五部 陳榮樂 工程師

## 一、前言

近年來我國政府陸續推出如「能源用戶訂定節約能源目標及執行計畫規定」、「電子業節約能源及使用能源效率規定」等強制性節約能源管理規定，規範能源用戶節電目標或空調、空壓機等設備操作條件等，期能提升能源使用效率；因此如何透過節約能源改善提升設備能源效率，符合我國節能法規及降低操作成本為重要課題之一，本文主要透過本會於新竹科學工業園區輔導經驗，彙整電機電子業可引入之節能改善措施，供相關業者參考。

新竹科學工業園區於 1980 年 12 月宣告成立，為我國最早成立之高科技園區，至 2014 年已增設至新竹、竹南、銅鑼、龍潭、宜蘭與新竹生物醫學園區等 6 個科學園區，總開發面積達 1,348 公頃，涵蓋產業包含積體電路產業、電腦及周邊產業、通訊產業、光電產業、精密機械產業及生物技術產業等。其中積體電路產業之產值占園區總產值達 7 成，為園區第一大產業，新竹科學園區進駐廠商家數達 478 家，園區年總營業額高達新台幣 1.1 兆元。於能源使用上，新竹、竹南、龍潭及銅鑼園區 2014 年最高用電負載量分別為 131 萬瓩、20 萬瓩、11 萬瓩及 1 萬瓩 [1]。

## 二、電機電子業能源流向

我國電機電子業具產品生命週期短、技術替代頻率高、產業關聯性大，屬生產資本及技術密集度較高之產業，其能源使用種類以電力為主，占整體能源消費 97.6%，而天然氣及燃油占比約 2.4%。電機電子業就用電特性而言，隨不同之製程具有極大之差異，主要可區分為製程及公用設備用能等二大部份，典型的電子廠製程用電約占其總用電量 45%，而公用系統用能則以空調系統（含冰水主機、冰水泵、風機設備、末端熱交換裝置、冷卻水塔）為最大宗，占整體用電 35%、其次為壓縮空氣系統（空壓機、乾燥機、祛水器、過濾器）占整體用電 15%，顯見電機電子業之節能重點多集中於空調及空壓系統。

## 三、電機電子業節能技術介紹

就本會 102 年~104 年針對新竹科學園區內之電機電子業進行實地節約能源輔導，彙整其應用於空調、空壓、電力、照明與鍋爐等系統可改善建議事項，分別如下所述：

### （一）空調系統節能改善技術：

以一般電機電子業常見之無塵室空調為例，其操作流程為空氣於進入無塵室後，先吸收室內之熱負載（以機台之顯熱負荷為主），而後通

過冰水乾盤管降低溫度，再透過風扇濾網機組（FFU）供應至室內使用，如圖 1 所示。因此其節能之重點集中於空氣側及水側系統，以下就相關可推動之節能措施說明如下：

### 1. 空氣側系統節能技術介紹

- (1) 供風壓力調整：可於回風道加裝加壓風扇（Boost Fan），一般建議可控制無塵室上方氣室壓力為-5pa，可有效降低風扇濾網機組之耗電，達到增加無塵室之潔淨度。
- (2) 無塵室正壓調整：部份CLASS10000以上之無塵室室內正壓偏高，經實地測試部份無塵室甚至高達32.6Pa~40Pa，建議可適時導入外氣空調箱變頻或調整暨有變頻器設定，維持室內正壓為15Pa，以降低外氣空調箱風車用能。
- (3) 外氣空調箱加熱加濕器改善：外氣空調箱中加濕器若為電加熱式，可改為水洗（Air Washing）或超音波式，另可視場所考量採用空壓機之冷卻水供應加熱盤管使用。
- (4) 排氣熱回收：電子廠之蝕刻與清洗等過程，必須仰賴大量排氣來維持必要之工作環境，可適時檢討排氣風量並加裝熱回收裝置，使排氣與外氣進行熱交換，藉以降低外氣熱負載，進而降低冰水主機用能。
- (5) 洩漏調整：應針對風扇濾網機組上方氣室進行洩漏率檢查，並視檢查結定期果進行改善，通常透過降低相關洩漏，可使該無塵室

上方氣室之負壓保持在-10~-5 Pa，具以提高風扇濾網機組之效能。

### 2. 水側系統節能技術介紹

- (1) 冰水主機最佳化調整：建議定期檢討冰水主機運轉情況，依實際負載需求調整冰水主機開機台數，避免冰水主機於低負載情況下運轉。
- (2) 採用雙溫冰水系統：針對既有冰水系統建議可改正為雙溫度冰水系統，採用獨立高溫冰水系統（13℃~15℃）直接供應予製程冷卻水（PCW）系統，以避免增加低溫冰水之使用，提升冰水主機效能。
- (2) 提高出水溫度：以無塵室等級為CLASS10000以上之無塵室，其溫濕度要求通常為23~24℃、55%，於該溫濕度要求下，可適時提高冰水主機之出水溫度（通常設定為5℃~6℃），於實務上可先行調高至7℃，後再逐步提高至9℃以上，以避免外氣空調箱（MAU）後端之電熱再熱器啟動，同時提升冰水主機運轉效率。
- (4) 冷卻水塔變頻控制：目前電機電子業冷卻水塔多採冷卻水出水溫度進行變頻控制，建議改以外氣濕球溫度進行控制可達最佳節能效果。
- (5) 冷凝水回收：外氣空調箱及空調箱形成之冷凝水，可適時回收至冷卻水塔使用。

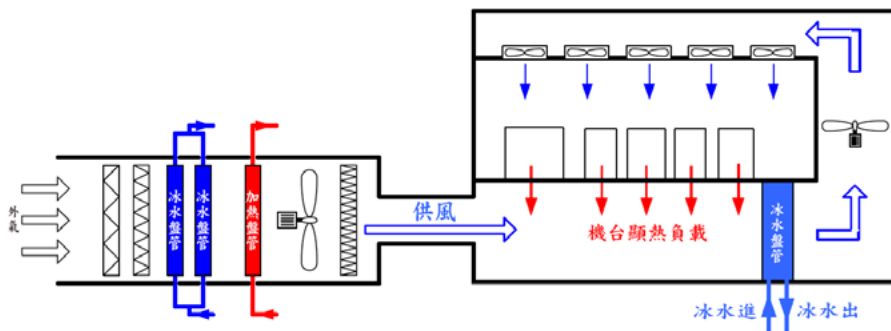


圖1、典型潔淨室空調系統循環示意圖[3]

## (二)空壓系統節能改善技術：

電機電子廠房為提供氣動設備及製程所需之高壓空氣，通常需設置空壓系統（典型系統配置如圖2所示），其主要元件包含空氣壓縮機、冷卻器、儲氣槽、乾燥設備及輸送管線等。空氣在進入壓縮機之後，壓縮機將空氣壓縮至高壓狀態，由於壓縮過程將使得空氣溫度升高，因此高壓空氣在離開壓縮機後必須透過冷卻器進行降溫，後再送入儲氣桶中儲存備用，儲器桶須設置凝結水的排放設備，當用氣設備需要使用高壓空氣時，由儲氣桶提供的高壓空氣必須再經過乾燥設備將空氣中的水分去除，而後才供應至用氣設備。空壓系統節能技術分別如下：

- 1.最佳化運轉效率調整：建議建立空壓系統監控系統，隨時掌控空壓系統實際耗能狀況及各主機性能效率，並可依負載狀況，調配以高效率之空壓機優先運轉方式，降低空壓機系統整體耗能(機台效率以 $0.11 \text{ kWh/m}^3$ 較佳)。
- 2.現場操作壓力合理化：現場操作壓力建議依使用情形，於合理情況下逐步調降供氣壓力，藉以降低空壓系統耗能(調降 $1 \text{ kg/cm}^2$ 約可減少6~8%耗電量)。
- 3.汰換無耗氣式乾燥機：多數電機電子業均採無熱式吸附乾燥機，相關乾燥機在再生時排放

(purge)壓縮空氣量理論上約在 17%，唯現場排放量通常高達 25%~40%。建議以加熱式或熱回收式零排放吸附乾燥機取代，以有效減少壓縮空氣排放量，並可降低壓力之波動。

- 4.空壓機之洩漏調整：空壓系統產生空氣洩漏之主要原因，通常為凝水排放方式不當、快速接頭與噴嘴處接合不良、以及排放管線之閥件直接以全開排放凝水等，建議選擇無耗氣式祛水器，使在排水時而不會排氣，降低非必要的洩漏損失。
- 5.空壓機冷卻水系統調整：大部分空壓機之冷卻均使用冰水進行冷卻，於溫度為 $6^\circ\text{C}$ 進水情況下，易造成過冷之現象，對空壓機本身或管線會產生腐蝕現象。建議以一般常溫冷卻水進行冷卻即可。
- 6.空壓機冷卻系統廢熱回收：建議加裝空壓機廢熱回收設備(回收溫度約為 $40^\circ\text{C}$ )，作為外氣空調箱或其他需要熱水之設備使用。
- 7.配管調整：部份電機電子業因產能增加，進而增設空壓機，造成原使設計管徑不足，導致管路壓損增加，進而降低空壓機效率，建議進行管徑調整。

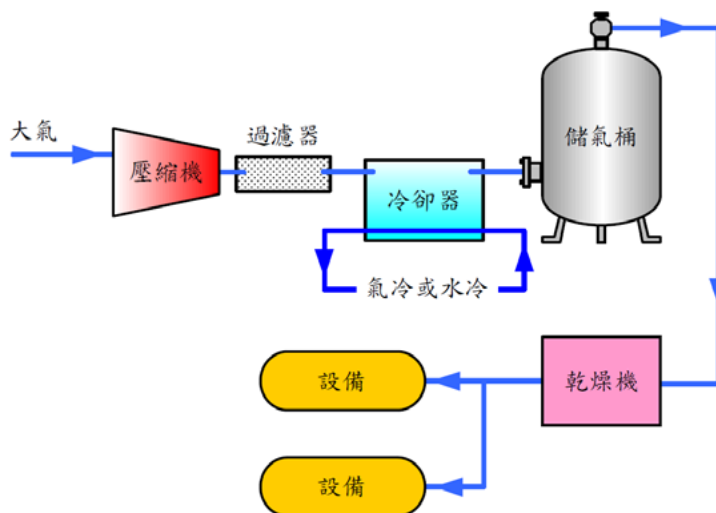


圖2、典型的空壓系統配置圖[3]

- 8.進氣品質改善：建議於機房外建設“自潔式進氣室”，將冷空氣直接供給空壓機作為入氣口，進而降低進氣溫度並減少壓差，提高空壓機進氣之空氣質量。

### (三)電力系統節能改善技術：

#### 1.導入能源監控系統：

- (1)公用設備效率監視系統：建議針對公用設備中空調及空壓等系統，架設相關感測器(如流量計、溫度計及智慧電表等)收集設備運轉資訊，藉以建立各系統運轉效率基準值，並定期檢討系統之運轉效率。

- (2)電力監控系統：針對廠區之主要電力盤面架設智慧電表，掌握各向設備之能源流向，分析各用電之合理性，並定期就用電情況進行契約容量合理性檢討。

- 2.廠區內變電站室內溫度建議設定為28℃(一般電子廠多半設定為25℃)，以避免因溫度太低時，變壓器停用後再啟用可能會因結露造成短路損害。

- 3.對廠區內各變壓器之負載率宜定期檢討，操作上以負載率50%~55%為原則，就負載率偏低之變壓器應檢討整併之可行性，以降低變壓器因銅損及鐵損造成之損失。

- 4.針對採迫油循環(FOA)方式冷卻之變壓器，若其常年處於低負載率且無整併之可行性，則可考慮評估冷卻系統之風扇、油泵等附屬設備導入變頻控制之可行性。

- 5.台電公司針對功率因數達80%以上之用戶，其功率因數80%以上每增加1%，電費折扣千分之1.5，因此建議定期檢討廠區用電之功率因數，功率因數未達97%時，可檢討電容投入之合理性(通常原因為自動功因調整器故障或設置之電容器容量無法有效匹配)。

- 6.由於高次諧波會導致電動機定子鐵心磁滯損耗和渦流損耗增加(鐵損=渦流損耗+磁滯損耗)，進而引起電機額外的發熱及能源消耗，建議定期針對廠區之諧波進行檢測。

- 7.政府公告馬達效率實施時間，2015年1月1日起實施IE2，2016年7月1日起實施IE3效率標準。未來設備馬達汰換或採購新設備，建議多考慮高效率馬達(IE3或IE4等級)，長年運轉下其節能效益可觀。

### (四)照明系統節能改善技術：

電子廠之照明特色為依不同用途採高空、半腰與低空等三種照明模式進行搭配，其廠房日間照明通常以自然採光為主、近距照明為輔，而夜間則以近距照明為主，半腰照明為輔。通常於電子廠照明改善措施分別如下：

- 1.採用高效率燈具：於辦公器之燈具若為傳統鐵磁式日光燈具，則應考量以T5電子式或LED日光燈進行汰換。另建議廠房內工作現場6米以下照明之燈具，若為水銀燈(400~1000W)則可考慮以LED或無極燈等(80~160W)節能燈具進行汰換。

- 2.區域燈具啟停控制或拆除不必要的燈具：電子廠中廠房為了維持安全，在照明設計常為過量之設計，在進行節能考量時，可依照明現場條件及照度需求，適時移除不必要之燈具(管)或採二線式照明控制，藉以降低照明用電。

- 3.採用太陽能路燈：太陽能路燈是利用路燈上方設置的太陽能電池板，將太陽能收集並且轉換成電能儲存於專用的電池裡，在夜晚時則將蓄電池中的電能提供給路燈照明，不需使用設備電力即可自行運作，兼具省電與環保等優點。

### (五)鍋爐系統：

鍋爐是藉由燃燒加熱水產生高溫高壓的蒸汽，作為供應製程加熱的熱源，典型的鍋爐系統如圖3所示。空氣由送風機送入蒸汽鍋爐之後與燃料混合燃燒提供熱能，此熱能用來加熱進入鍋爐中的水使其產生蒸汽，並供氣至製程使用，而後燃燒後的廢氣應由引風機輸送，經過集塵及脫硫過程之後經由煙囪排出。鍋爐系統節能技術分別如下：



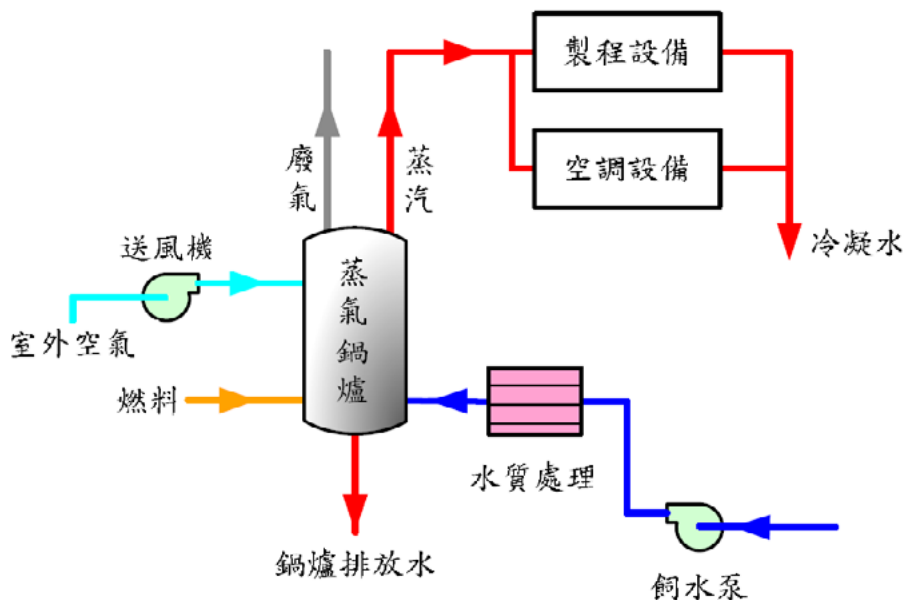


圖3、典型鍋爐蒸汽系統配置圖[3]

1. 加裝熱回收系統：電子廠中熱水鍋爐多以天然氣為燃料，排氣溫度平均約為 $160^{\circ}\text{C}$ 、排氣含氧量約在4%，於此範圍建議做熱回收裝置，鍋爐排氣溫度可降至約 $100\sim 110^{\circ}\text{C}$ 。
2. 含氧量最佳化控制：鍋爐理想的排氣含氧量應在3~5%之間，過多的空氣會造成熱能被空氣帶走，但空氣量不足則造成燃燒不完全，因此合理的排氣含氧量，可降低排氣熱損失有效節省燃料使用量及能源費用。
3. 天然氣鍋爐使用於去離子水 (De Ion Water, DI water)，由於去離子水使用溫度僅有 $70^{\circ}\text{C}$ ，建議可採用高溫熱泵(最高出水溫約  $80\sim 85^{\circ}\text{C}$ )，藉以降低能源消耗。
4. 高壓冷凝水經祛水器降壓後即形成閃沸蒸汽，經回收管至貯槽排氣口排放，不僅熱能浪費，亦造成水資源流失。可在進回收槽前裝設熱交換器來預熱補充水，或在排氣口裝預熱冷凝器回收熱能及水資源。

#### 四、結語

以本會於102年~104年實地節約能源輔導30家新竹科學園區業者為例，30家業者總耗用電量13.93億度/年，節約能源潛力共計每年電能0.71億度/年，其中約76%之改善措施可於短期3年內完成回收(措施投資效益如圖4所示)，顯見電機電子業節能改善具相當之投資效益。另針對於未來電機電子業投入節能改善，建議如下：

- (一)建議各廠以ISO 50001能源管理系統組織概念原則做出發點，於節能輔導時以全廠各部門為團隊，從廠務至製程皆有主管加入討論。除了廠務公用設備節能外，由製程條件著眼，在不影響生產及製程條件下，利用節能措施來降低生產成本。
- (二)各類別系統耗能為目前掌握各設備群體能源使用量的重要依據，建議各廠以增置量測儀錶方式，收集各耗能設備用電資訊。以建立

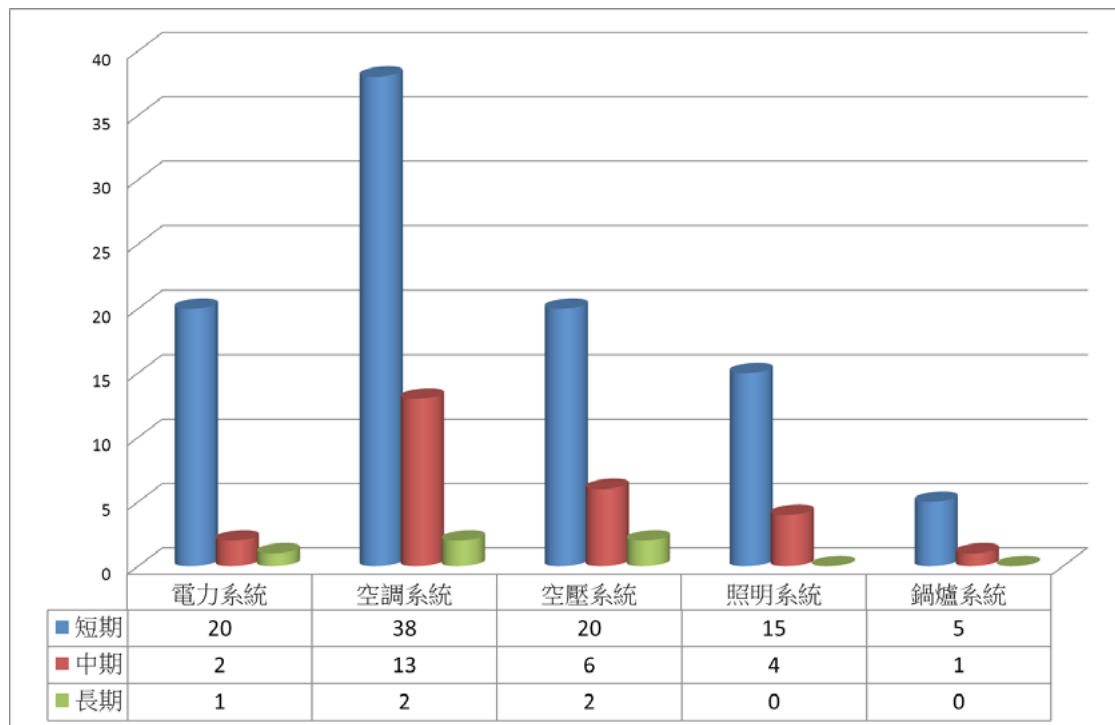


圖4、各項系統評估節能方案短、中、長期件數分佈情形

各項設備或系統效率值，並與標準或法規要求作為節能績效指標比較觀察點，藉以達到自發性節能的目的。

(三)經濟部於104年3月4日依據能源管理法第八條第二項公告「電子業節約能源及能源使用效率規定」，其中對於冰水機群組、風機、吸附式乾燥機、壓縮空氣系統作相關運轉操作上的技術規範，並經由詳盡的抄錶(儀錶一律要求定期檢驗)紀錄填報程序，對於影響能源使用的關鍵參數作定期的紀錄追蹤以符合規定，不合格者依法要求改善。日後應該有更多相關規定公告，園區電子產業都應為此作好準備，共同為節能減碳而努力。

(四)如工程初設成本過高，廠商無預算可執行改善，建議可以 ESCO 模式執行，可避免廠

商擔心初次成本投資過大，及享有節能成效保證等好處。從104年度起經濟部已將製造業納入「節能績效保證專案示範推廣補助要點」，園區電子產業應該藉此良機積極申請爭取補助款落實節能。

#### 參考資料

1. 新竹工業園區103年年報
2. 電機電子業能源使用現況與節能實例, 薛劍青、蔡憲坤、詹益亮、楊國祥, 2011年
3. 產業節能技術手冊-電機電子業, 陳輝俊, 2006
4. 新竹科學工業園區 102 年度園區廠商節水節能減碳輔導計畫節能輔導總結成果報告
5. 新竹科學工業園區 103 年度園區廠商節水節能減碳輔導計畫節能輔導總結成果報告
6. 新竹科學工業園區 104 年度園區廠商節水節能減碳輔導計畫節能輔導總結成果報告

# 節約能源新武器～ 智慧化能源管理

► 專二部 林冠嘉 資深協理

## 一、前言

受到全球暖化問題日愈嚴重，能源使用成本不斷攀升之影響，降低能源使用成本與管理溫室氣體排放，已成為當前企業落實永續發展之必要策略。去年底，《巴黎協定》(Paris Agreement)為全球開啟低碳時代，朝向溫控攝氏一·五度內的新里程碑，節能減碳成為全球企業必須面對的問題，也是企業表現高競爭力的機會。國際標準化組織 (International Organization for Standardization, ISO) 順應此項國際趨勢，於2011年6月15日公告一套具系統化管理模式的能源管理標準－ISO 50001，讓企業藉由能源管理系統提高能源使用效率與降低能源費用支出，進而減少能源之耗用。

同時，今年氣候異常酷熱，我國在5月底就陷入供電吃緊狀態，連帶升高企業限電風險。因此如何做好能源管理、減少能源的消耗，將是攸關企業生存的新課題。

## 二、企業能源管理之重要性

企業建置能源管理系統，將提高能源使用效率與降低能源費用支出，進而減少能源之耗用，為企業帶來可觀利益。依循國際標準落實能源管理系統之制度，對企業內部可獲致降低能源成本、改善能源績效等7項效益；對企業外部則可獲致提高市場競爭力、突破國際綠色貿易障礙等4項效益，如圖1所示。

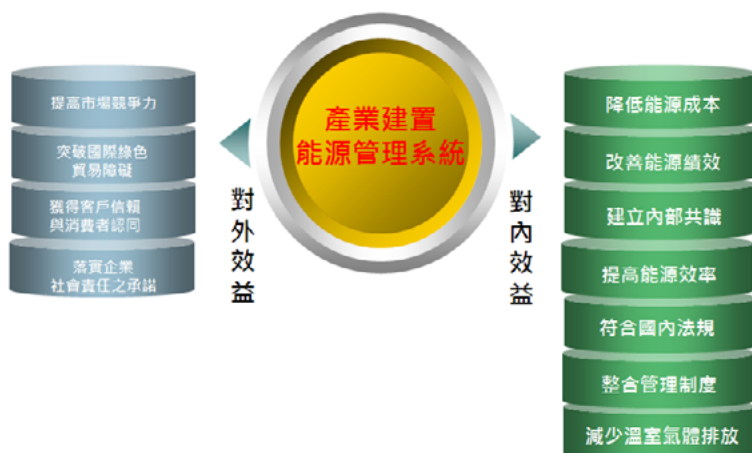


圖1、產業建置能源管理系統之效益

### 三、政府整合民間服務能量

我國經濟部為提供服務業與製造業能源用戶架構完整且可持續發展之能源管理，由能源局與工業局整合了國內管理顧問業之嚴謹系統建置和能源技術服務業 (ESCO) 之專業節能技術診斷的輔導能量，務實地協助企業建置內部能源管理的制度。

在符合 ISO 50001 國際標準的管理系統建置過程中，節能技術診斷提供了下列四項貢獻以強化能源用戶內部之能源管理系統，讓能源管理系統較環境管理系統、品質管理系統具備管理上更實質之目標達成價值，如圖 2 所示。

#### 1. 訂定可達成並能掌握之目標

應用節能績效量測與驗證方法，協助業者建立能源基線資料，以擬訂組織適當的能源績效管理指標，作為後續監測與管理能源績效的依據。另檢視組織實施能源管理系統的需求，協助業者擬訂符合組織營運型態的能源政策，並設定適當的能源管理目標、標的及行動方案，以落實推動能源管理系統。

#### 2. 研擬實質可行之改善項目

執行能源流向分析與節能空間診斷，以辨識組

織營運過程產生的重大能源管理議題，並輔導業者設定能源管理目標、標的及行動計畫，且符合企業需求與特性。

#### 3. 建構完善之操作維護標準作業流程

透過專業節能診斷找出節能改善空間，針對特定作業擬訂管制程序，編訂符合現場需求的作業管制文件，以控制能源管理系統運作績效。此外，需依據作業準則操作及維護設施、過程、系統及設備，並對為組織工作或代表組織工作的人員溝通作業管制要求。

#### 4. 提供正確的監測與量測方法

專業之節能診斷技術可協助企業針對此重大設備制訂相關監測與量測方法，且實施之監督與量測結果應加以記錄與保存，以有效管理組織之重大能源使用設備。

節能技術診斷服務將針對耗能設備與監控系統進行檢查，確保提高能源使用效率，並透過現場能源檢測作業，檢核特定耗能設備或監控系統之能源使用紀錄，以找出現場節約能源的地方，提供能源管理行動計畫之建議。透過專業儀器進行現場量測，依實際量測結果研擬改善建議，以設定能源管理績效指標。

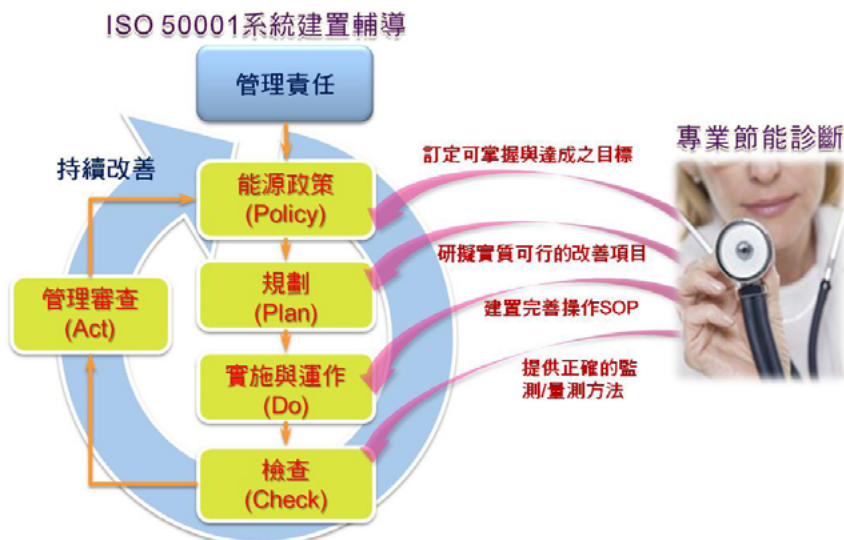


圖2、節能技術診斷以強化能源管理系統





#### 四、由節能技術升級到能源管理

除各政府機關自 99 年成立「節能減碳服務團」提供各行業專業節能技術服務外，經濟部更於 ISO 50001 國際標準公布當年(100 年)即開始透過示範團隊輔導、中衛體系和企業集團輔導，以及延伸輔導模式，推動國內企業導入國際新標準，深化企業內部能源管理能力。

自 100 至 104 年間，經濟部計輔導 74 家服務業企業建置能源管理系統並通過國際驗證，系統性引導用戶持續改善能源使用績效，落實節電 3,787 萬度，落實節油 752 公秉油當量，節省能源費用 1 億 4,482 萬元、促進節能投資 4 億 2,683 萬元；另者，輔導 193 家製造業企業建置能源管理系統並通過國際驗證，落實節電 1.97 億度，並落實節油 5.32 萬公秉油當量、節省能源費用 14.55 億元、促進節能投資 29.37 億元。合計共落實節電 2.35 億度，相當於節約金門縣 103 年全年的用電量，並落實節油 5.4 萬公秉油當量、節省能源費用 16 億元、促進節能投資 33.64 億元。

依據國際標準組織 (ISO) 發布的統計資料，截至 103 年底我國已有 176 家能源用戶通過 ISO 50001 驗證，位居全球排名第 7 位，亞洲第 2 位。讓各國加深我國企業積極落實良好能源管理之優質形象。有效的管理制度提升了企業生產營運之能源使用效率並創造節約能源效益最大化，更為企業升級轉型奠定良好基石。

#### 五、應用智慧化 ICT 發揮最佳能源管理效用

而企業導入能源管理系統，更是邁向智慧生產的第一步。藉由 ISO 50001 標準要求的監測分析能源績效指標與能源基線，可確切掌握智慧化生產及管理的實際應用作法；因此針對已完成 ISO 50001 能源管理系統之企業，經濟部 104 年更規劃能源績效量測監控系統示範輔導工作，協助企業智慧化提高生產之能源使用效率和找出更多節能改善空間，也讓企業更積極且有信心的來面對生產力 4.0 的挑戰。

經濟部提供能源資通訊技術服務 (Energy Information and Communication Technology, EICT) 之輔導包括：

1. 能源績效量測監視系統規劃：評估設備現況及可納入能源績效量測監視系統範圍、現勘線路配接及管路分佈、客製化規劃設計符合工廠類型能源績效量測監視系統架構、提供施工規範及協助工程發包等。
2. 協助能源績效量測監視系統開發：規劃各監控點(製程及公用設備)之能源使用資訊與相關變因(溫度、濕度、壓力等)和各項重要指標、建立區域/設備/產品/服務之能源基線及進行能源績效指標、開發具有彈性之客製化監控軟體等。
3. 軟/硬體功能測試：軟體開發透過訊號模擬方式確認軟體功能及進行穩定度測試、檢測相關配結線及確認現有設備透過通訊協定所提供資料之準確性。
4. 能源績效量測監視系統試車調整：調整類比訊號誤差值及參數、協助透過能源績效量測監視系統進行能源資料蒐集及協助依據能源基線擬訂能源績效管理指標。
5. 能源績效量測監視系統教育訓練：能源績效量測監視系統之系統功能介紹與操作教學、能源績效量測監視系統應用說明、以改善案例說明如何將系統功能應用於驗證節能效益及常見操作問題解說與故障排除經驗分享。

透過輔導，建立企業指標概念，讓企業了解透過建立能源績效量測監視系統的工具，可以進行監視設備耗電狀況，並搜集量化數據、加以分析，以呈現節能改善前後的效能差異性。

以漢翔航空工業公司為例，由於經濟部要求國營事業率先落實節能，漢翔航空工業公司即尋求能源局和工業局協助建置 ISO 50001 能源管理系統，其各廠區已陸續通過國際驗證，成為漢翔航空工業公司與國際接軌、爭取國際訂單之優勢之一。

而生產發動機的岡山廠進一步透過政府協助，結合 ISO 50001 能源管理系統的自我要求，設置了智慧化能源績效量測監控系統，如圖 3 所示。經過評估漢翔岡山廠各項耗能設備現有效能、耗電狀況後，提出淘汰不良耗電機種、增設節能高效能的設備等最適化運轉的改善方案，並以智慧化能源績效量測監控系統達到最佳能源使用效率，大幅減少全廠營運之用電密集度；同時也檢視生產流程，提出節省生產工時 1 萬小時的精進方案。自配合政府推動計畫以來，三年間總共節省電力 69 萬度，電力密集度（用電度 / 百萬元產值）下降 19.2%，成效顯著。

為推廣工廠智慧化能源管理，提升我國能源資訊通訊技術 (EICT) 之應用，經濟部更邀請漢翔

航空共同舉辦「能源績效量測監控系統示範觀摩活動」，如圖 4 所示。透過現場示範觀摩，分享漢翔航空公司在能源管理和能源使用有效監控系統之節能成果，深化了企業間節能技術及經驗交流，深受企業推崇。

## 六、結語

經濟部透過鼓勵企業導入能源管理系統 (ISO 50001) 與 ICT 之應用輔導，落實企業能源使用之有效管理，同時給予企業提升能源使用效率和降低生產成本的雙重利益，也獲得減少溫室氣體排放的效益。在此，「經濟發展」與「環保節能」不再只是各據天平兩端的「對立」角色，企業可以同時兼顧兩者的發展，在落實節能的同時，也擴展了經濟發展和創造了就業機會。

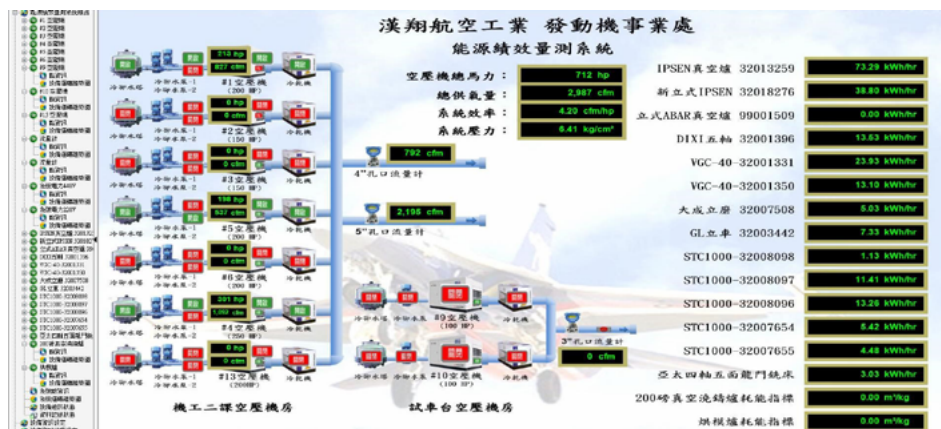


圖3、智慧化能源績效量測系統



圖4、漢翔航空公司透過現場示範觀摩活動分享節能成果

# 緩起訴與緩刑

► 法務室 顏秀慧 主任

## 案例一<sup>1</sup>

偷2包米餵8兒女 婦獲緩起訴

（中央社記者王○○基隆市23日電）基隆市王姓婦人和丈夫育有8名兒女，王婦家中斷炊，為讓兒女溫飽，4月間偷取2包白米，被依竊盜罪移送法辦，檢方偵查後予以緩起訴。……（餘略）

### ◎緩起訴

所謂「起訴」，即指案件當事人以原告的身分，提送特定案件聲請法院進行審判的程序。在刑事案件中，以檢察官代表國家追訴犯罪所提起之訴稱為「公訴」；以犯罪被害人（或其法定代理人、直系血親、配偶）提起者稱為「自訴」。

緩起訴制度，係民國 91 年於刑事訴訟法中增訂之第 253-1 ~ 253-3 條條文所規定，又稱為起訴猶豫制度。所謂之緩起訴，顧名思義是將原本要向法院起訴之案件暫時延緩不予起訴，僅適用於公訴案件。其運用方式為檢察官對於已具備追訴要件的犯罪被告，給予改過自新、從事公益及填補被害人損害之機會，故而在一定的緩起訴期間內賦予被告義務並觀察言行，如被告可以確實履行相關事項，期間過後檢察官便不再對被告進行追訴，不但可有效節省司法資源，也更有利於國家社會整體利益的維護與增進。

### 緩起訴的特點包括<sup>2</sup>：

- 1.適用案件—所犯之罪為輕罪，即指刑法條文上規定之法定刑為「死刑、無期徒刑或最輕本刑三年以上有期徒刑以外之罪」。

- 2.考慮因素—參酌犯罪情狀(犯罪之動機、目的、犯罪時所受之刺激、犯罪手段)、被告個人狀況(被告之生活狀況、品行、智識程度、與被害人之關係、犯後態度)、被告違反義務之程度、犯罪所生之危險或損害，及公共利益之維護等。

檢察官參酌上述事項，認為以緩起訴為適當者，會依職權做出緩起訴處分，其中會載明檢察官所決定之緩起訴期間（一至三年），及應遵守或履行之事項，可能的樣態有：向被害人道歉、立悔過書、向被害人支付相當數額之財產或非財產上之損害賠償、向公庫支付一定金額並得依規定提撥一定比率補助相關公益團體或地方自治團體、提供義務勞務、完成戒癮治療等適當之措施、其他必要命令等<sup>3</sup>。

如被告在緩起訴期間內確實履行完畢各相關義務，同時也沒有其他犯罪紀錄，則緩起訴期滿後，就本案件不會再受到任何追訴，也就不需赴法院應訴，自然也不會留下刑事案件紀錄。

但若在緩起訴期間內，被告不遵守檢察官之要求履行義務或另犯他罪，依刑事訴訟法第

1. 新聞來源：中央社通訊社，2016/06/23，<http://www.cna.com.tw/news/asoc/201606230301-1.aspx>

2. 詳見刑事訴訟法第 253-1 條及刑法第 57 條之規定。

3. 詳見刑事訴訟法第 253-1 條、第 253-2 條之規定。



253-3 條之規定，檢察官可撤銷緩起訴處分，繼續偵查或起訴。這裡所指的另犯他罪，係指於期間內故意更犯有期徒刑以上刑之罪，經檢察官提起公訴者；或是在緩起訴前就犯有他罪，而在緩起訴期間內受有期徒刑以上刑之宣告時，緩起訴

也會被撤銷。例如因犯刑法第 320 條之竊盜罪獲緩起訴處分一年，但在這一年內卻又因酒後駕車犯刑法第 185-3 條之公共危險罪，並經檢察官提起公訴，則原緩起訴處分將被撤銷，亦即竊盜罪也將被提起公訴進入法院審判。

## 案例二<sup>4</sup>

### 犯後深知悔悟 違規製麵業者判緩刑

（中央社記者廖○○台中2日電）台中市李姓業者違規添加硼砂在麵條、水餃皮中遭查獲，台中地院今天依「食品安全衛生管理法」判李男8月徒刑，緩刑2年，犯罪所得新台幣2萬8160元沒收，並向公庫支付10萬元。…(餘略)

## ◎緩刑

案件進入法院後，經由法官審理作出判決。刑法所規定之主刑包括<sup>5</sup>：死刑、無期徒刑、有期徒刑（二月以上十五年以下，遇有加減時，得減至二月未滿或加至二十年）、拘役（一日以上六十日未滿，遇有加重時，得加至一百二十日）、罰金（新臺幣一千元以上）。

有時因被告犯行輕微，法官量刑的結果是二年以下有期徒刑、拘役或罰金，此時法官審酌各種因素（如初犯、無再犯之虞或入監執行反而有不良影響等）後，認為刑罰以暫不執行為適當時，會同時宣告二年以上五年以下之緩刑，也就是延後二年至五年執行，如此一來，被告就不必立即受刑之執行，但犯罪所得之沒收則繼續執行。

法官作出緩刑宣告時，可斟酌情形命令被告履行特定事項，如：向被害人道歉、立悔過書、向被害人支付相當數額之財產或非財產上之損害賠償、向公庫支付一定之金額、提供義務勞務、完成戒癮治療等適當之措施、其他必要命令等，與緩起訴之規定相似<sup>6</sup>。如案例二中向公庫支付10萬元即屬之。

緩刑是指刑罰暫緩實施，被告還是受有刑之宣告，如案例二中之有期徒刑八個月，故在緩刑期間內，被告還是有刑事案件紀錄。倘被告在緩刑期間內確實履行完畢各項義務，也沒有其他犯罪紀錄，則在緩刑沒有被撤銷之情形下，緩刑期滿後，本案刑之宣告失其效力，不再執行，與未曾受刑之宣告相同。

但若在緩刑期間內，被告不遵守法官之要求履行義務或另犯他罪，依刑法第 75 條及第 75-1 條之規定，法官可撤銷緩刑宣告。這裡所指的另犯他罪，係指於緩刑期間內或緩刑前犯罪，受刑之宣告確定者。

一般人所稱之「前科紀錄」或「良民證」，係指警察刑事紀錄證明核發條例所稱之警察刑事紀錄證明，該證明係警察機關依司法或軍法機關判決確定、執行之刑事案件資料所作成。依該條例之規定，被告受緩刑之宣告，緩刑期滿未經撤銷者，其刑事案件紀錄不予記載。然而，在法院之紀錄中，雖受緩刑宣告並已期滿未經撤銷，但原判決仍屬有罪判決，僅刑之宣告失其效力不予執行，故仍有前案紀錄。

4. 新聞來源：中央通訊社，2016/06/02，<http://www.cna.com.tw/news/asoc/201606020133-1.aspx>

5. 詳見刑法第 74 條之規定。

6. 詳見刑事訴訟法第 253-1 條、第 253-2 條之規定。



## 有朋自遠方來，不亦樂乎！ 本會邀請越南研習團來台參訪

本會為達成亞洲生產力組織綠色卓越中心 (APO COE GP) 協助會員國提升綠色生產力及國內業者拓展商機，前(103)年度組成資源循環綠耕隊赴越南胡志明市，與越南官方中小企業發展中心 (SMEDEC 2) 合作舉辦「建設友善環境及資源循環社會工作坊」進行技術交流及諮詢，並與 SMEDEC 2 簽署合作意向書，去(104)年度綠耕隊再次赴越南分享「利用全球氣候金融育成機制推動越南環保科技園區的建設」，越南合作單位對此深感興趣，希望未來合作進行示範計畫，因此，執行團隊建議越方可邀集相關政府機關與民間廠商來台實地參訪環保科技園區的運作情形，進以促成與國內相關業者合作機會。

本(105)年度終於促成越方組團來台，於5月30日至6月3日展開為期5天的研習參訪活動。越方研習團共計有6名成員，分別是中央度量衡品質局副總局長 Dr. HA MINH HIEP、中小企業發展中心 2 執行長 Mr. PHAM LE CUONG 和副顧問經理 Ms. PHAM MINH CHI，以及財進責任有限公司 (Tai Tien Co., Ltd) 副總經理 Mr. LA QUOC CUONG、廠長 Mr. HUYNH VAN HAI 和副理 Mr. PHAM VAN NHAN。

5天的行程聚焦於資源回收領域的政策面、法令面及技術面，並依照越方的要求進行安排，參訪行程包括：赴環保署基管會進行資源回收議題相關政策及法令面的了解；拜訪桃園環保科技園區了解政府推動綠色環保回收產業發展概況。並安排至資源回收產業在一般及電子廢棄物處理領域具有代表性的廠商進行參訪，如：大豐環保科技股份有限公司台中廠、弘馳股份有限公司桃園廠、中台資源科技股份有限公司桃園廠、基隆天外天焚化廠，以及綠電再生股份有限公司桃園廠。

本次透過「眼見為憑」的參訪活動，讓雙方進行面對面的交流研討，同時讓越方人士實地了解台灣廠商的技術發展現況，有助於越方對國內資源回收業者的信心提升，將可為台越雙方未來在資源回收議題上開啟更進一步的合作契機。



▲越南代表團訪問本會，越方與本會執行團隊成員合影，包括：越南中央度量衡品質局副總局長 Dr. HA MINH HIEP(左5)、越南中小企業發展中心執行長 Mr. PHAM LE CUONG(中)及財進責任有限公司副總經理 Mr. LA QUOC CUONG(左3)。經濟部工業局陳良棟副組長(右3)、本會鄭清宗執行長(右5)及本會張啟達副執行長(右4)



▲本會鄭清宗執行長（右2）贈送玫瑰石匾額給越南中央度量衡品質局副總局長 Dr. HA MINH HIEP（左2）



▲本會張啟達副執行長（右3）帶領越南研習團前往弘馳股份有限公司桃園廠參訪



▲參訪中台資源科技股份有限公司桃園廠



## 兩岸交流～大陸江陰臨港經濟開發區招商局蒞臨本會

今(105)年4月13日大陸江陰臨港經濟開發區招商局徐洪偉局長率領高階主管蒞臨本會參訪並進行經驗交流。該開發區是2006年成立的江蘇省級開發區，區內依產業別劃分為金屬新材料產業園區、新能源產業園區、機械裝備產業園區、石化新材料產業園區、現代物流產業園區及文化創意和電商產業園區。2014年全區生產總值達到人民幣577.26億元。

參訪會議由本會林志森董事長主持，並由二位副執行長向參訪團介紹本會所推動之各項節能環保業務。招商局徐局長及團員皆對本會在節能減碳的專業及實績上表示讚揚，並提出未來可就節能減排技術合作、人才交流、企業間合作等項目進行實質交流。

雙方皆期盼後續藉由密切的技術交流，共同促進兩岸節能減排相關產業之發展。



◀ 本會林志森董事長(左)贈送紀念品給徐洪偉局長(右)



▲徐洪偉局長介紹江陰臨港經濟開發區現狀

## 能源績效量測監視系統示範觀摩活動～漢翔航空

本會於 105 年 4 月 7 日假漢翔航空工業（股）發動機事業處第一會議室舉辦「能源績效量測監視系統示範觀摩」，透過本會輔導漢翔航空工業所建置之能源績效量測監視系統，將能源績效指標資訊化及其效益，提供產業先進觀摩與交流機會，促進產業能源管理觀念提升與成果擴散。

經濟部工業局為協助製造業進行能源管理，於 102 年開始進行「製造業能源管理系統示範應用與推廣輔導計畫」，輔導製造業建置 ISO 50001 能源管理系統，並於 104 年協助製造業設置「能源績效量測監視系統」，進行公用系統或製程設備監督量測，完成能源基線資訊化建置，建立能源績效指標。本會於 103 年輔導漢翔公司發動機事業處建置 ISO 50001 能源管理系統，104 年協助漢翔公司結合空壓監控系統完成「能源績效量測監視系統」，藉由能源績效量測監視系統漢翔公司全年可精簡人力、減少異常損失，進而優化產線提高產能預估約 1,040 萬元 / 年，及提升空壓機運轉效率，減少用電約 130,867 kWh / 年、節省電費約 42.2 萬元，相當減少溫室氣體排放約 68.2 ton-CO<sub>2</sub>e。

本次示範觀摩活動邀請經濟部工業局永續發展組凌韻生組長蒞臨參與，由漢翔公司何保華副總經理分享該公司在能源管理系統與能源績效指標資訊化建置成果，與會學員共有 76 人，透過現場示範觀摩－能源基線及績效指標資訊化工具建置成果，協助企業找尋節能空間並建立持續改善機制與動力，以提升產業能源使用效率，降低能源消費量，落實節能減碳政策。

► 經濟部工業局凌韻生組長蒞臨觀摩會致詞



▲ 參訪貴賓與全體學員合影



## 服務業 ISO 50001 示範輔導觀摩～台北君悅酒店

因應全球氣候暖化及電力能源價格高漲，各企業紛紛推動「節能減碳」措施，以提升能源使用效率及降低能源成本。ISO 50001 國際標準自 100 年 6 月公告後，經濟部能源局也順應此項國際趨勢，積極推廣 ISO 50001 能源管理系統國際標準，協助企業用戶經由能源管理系統改善企業能源績效、提升設備運轉效率及降低能源使用成本。

能源局為推廣服務業建置 ISO 50001 能源管理系統之推動經驗，於 105 年 5 月 6 日在君悅酒店舉辦「105 年度服務業 ISO 50001 示範輔導觀摩」，以經驗分享、案例講解及現場觀摩等方式，介紹飯店推動能源管理系統之成果。

本次活動邀請台灣餐旅專業技術協會及台北君悅酒店共同合辦服務業 ISO 50001 示範輔導觀摩活動，並由經濟部能源局林文信科長、台灣餐旅專業技術協會張國領理事長及台北君悅酒店陳孝慈副總經理代表致詞。會中除由本會連奕婷副理介紹 ISO 50001 能源管理系統外，並由君悅酒店張志維經理針對能源管理系統推動經驗進行經驗分享。接著透過現地觀摩過程，讓飯店業者實際瞭解現場設備管理方式，對君悅酒店在空調系統、洗衣設備、鍋爐及熱泵經驗的管理方式與不斷精益求精的精神深感敬佩。最後活動提供業者在能源管理系統推動經驗進行交流，讓與會者獲益良多。



◀台北君悅酒店現場觀摩情形

▼現場蒞臨長官之合影





## 能源用戶能效改善訪查宣導說明會

臺中市政府為配合行政院推動「智慧節電計畫」，達成機關及民生部門節電 2% 之目標，特委託環科工程顧問（股）公司與本會執行「臺中市智慧節電輔導與改善計畫」，針對 200 家能源用電大戶與指定能源用戶等對象進行現場訪查，實施智慧節電諮詢、室內溫度現場量測與節電行為訪查等服務，並提供相關節電措施與改善建議，期能改變能源用戶之用電行為，擴大節電活動參與層面，並促使節電觀念落實至實質行為改變。

為增進臺中市能源用戶對能效改善現場訪查輔導結果之瞭解，於今 (105) 年 5 月 31 日辦理「能源用戶能效改善訪查宣導說明會」，彙整現場訪查結果與建議，針對常見缺失提供節電改善對策與分享成功案例，以協助廠商落實節電改善，降低用電成本與提高競爭力。此外，為推廣與扶植臺中市在地廠商進行 ESCO 示範專案，會中亦安排「ESCO 機制與成功案例分享」課程，說明 ESCO 機制與商業模式，並列舉大潤發節能改善 ESCO 專案成功案例分享與會學員。

本次說明會共計有 139 位學員參與，會中並贈送每位出席學員節電宣導品—高負載分接式插座，讓學員可於家中或辦公場所使用，以落實不用電時關閉插座電源之動作，達到節約用電之目的。

臺中市政府經發局鍾偉政科長介紹智慧節電計畫推動成果

本會介紹臺中市能效改善訪查成果及缺失建議

ESCO 機制與成功案例分享課程



## 能節能減碳輔導及節能新知講習會

為協助國內中小企業因應全球節能減碳趨勢，確保符合國際綠色採購要求及順利與供應鏈接軌，經濟部中小企業處委託本會執行「提升中小企業節能減碳能力輔導計畫」，提供諮詢診斷與國際標準輔導等多元服務，協助中小企業廠商建構節能減碳能力與精進碳排放管理工作。

為增進中小企業對本計畫之瞭解，於今(105)年3月21、22及23日辦理桃園、彰化、台南等三場次節能減碳輔導及節能新知講習會，課程內容除安排介紹本計畫輔導方式、內容與分享歷年輔導成果外，亦邀請 LRQA 及 BSI 二家國際驗證機構講師講授「國際管理系統發展趨勢如何應用於企業推動節能減碳」課程，以及邀請頡能科技公司分享「富氧燃燒技術應用於工業爐之節能案例」，使中小企業廠商能夠瞭解國內外節能減碳趨勢、政府輔導資源與節能成功案例。三場次講習會共計 82 位學員與會，現場討論、互動熱烈，學員對本講習課程之滿意度高達 92%。



本會介紹節能減碳輔導計畫內容與申請方式

頡能科技公司向振良協理分享節能經驗與成功案例

英商勞氏檢驗公司黃國寶總經理介紹國際管理系統發展趨勢如何應用於企業推動節能減碳





## 105 年度服務業能源管理系統示範輔導申請說明會

企業面臨低碳經濟時代所帶來的衝擊，要如何提高能源使用效率、降低能源消費成本及管理溫室氣體排放，已經成為企業追求永續發展之重要課題。國際標準組織公告 ISO 50001 國際標準鼓勵企業自發性建立能源管理系統，以系統化、制度化及標準化的方式，協助企業健全能源管理制度、落實節約能源目標及持續推動節能改善行動。

因應國際趨勢潮流，經濟部能源局為協助服務業部門強化能源管理制度，提高能源效率及持續改善能源績效，推動「服務業能源管理系統示範推廣輔導計畫」，協助國內 16 類服務業、74 家能源用戶依 ISO 50001 國際標準建置能源管理系統，並通過第三者驗證，陸續推動各項節能改善措施，建立我國服務業部門推動能源管理系統之示範標竿。

經濟部能源局於 105 年 2 月 3 日公告「105 年度服務業能源管理系統示範輔導申請須知」，預計遴選 12 家能源大用戶及 6 家企業集團用戶建置能源管理系統，以提供能源審查、節能技術診斷、系統建置輔導及種子人員訓練的模式，協助能源用戶健全能源管理體質，促使達到擴大能源管理系統推廣之實質效益。

為使各界充分了解本計畫遴選申請作業，已於本 (105) 年 3 月 2 日及 3 月 3 日分別在台北、高雄兩地舉辦「105 年度服務業能源管理系統示範輔導申請說明會」，說明示範輔導內容及遴選申請規範，並安排統一超商與國立科學工藝博物館分享建置能源管理系統的經驗，兩場次共計 111 位學員、96 家企業參與。



▲統一超商馬少文經理分享服務業建置能源管理系統經驗（台北場）



▲企業踴躍參與服務業能源管理系統示範輔導遴選說明會情形（台北場）



▲國立科學工藝博物館葛子祥助理研究員分享服務業建置能源管理系統經驗（高雄場）