



## 編者的話

根據民國90至95年國內能源消耗的統計資料，商業部門能源消耗的平均年成長率達到4.2%，高於工業部門之3.7%，顯示商業部門的能源消耗隨著經濟成長而逐年攀升。為能有效抑制商業部門的能源消費量，政府積極推動各項節能措施，導入節能應用技術，輔導商業部門提升能源效率。

德國政府自1990年推行提升能源效率政策，至2005年德國經濟成長25%，但是主要能源使用量並未隨經濟成長而增加，反而降低約5%。比起其它國家主要能源使用量與經濟呈等比例的成長，其推動提升能源效率的策略值得學習。自願性節能協議(Voluntary Agreement)是國際先進國家推動節能減碳的重要政策之一，藉由同業良性競爭，共同推動國內節能與環保，並降低營運成本，引導全民節能。經濟部能源局自民國95年起開始陸續推動重點服務業簽署自願性節約能源協議，並於簽署後協助企業建立集團內部之能源查核制度、節能組織，提供相關節能技術諮詢、節能測試評估及節能教育訓練等，期望可透過企業內部能源管理組織機制統籌推動節能工作，以抑低服務業之能源消費成長趨勢。

節能改善為目前減碳成本最低且有效的方式，各國政府積極推動節能策略導入節能應用技術，本期藉由觀摩德國推動節約能源策略及應用技術的作法及經驗，彙整國內推動集團企業簽署自願節能的成效，及探討調降電壓對各項用電設備之使用壽命影響及節能效益，供各位讀者參考應用，期能促使各界共同落實節能改善，提升能源使用效率。

# 德國提升能源效率策略 與應用技術

► 專案5部 林文祥

因應全球氣候變化綱要公約京都議定書的發展趨勢，世界各國無不致力於提升能源使用效率之發展與推廣應用。亞洲生產力組織(Asia Productivity Organization, APO)成立於1961年5月11日，目前有20個亞太地區會員體參加，致力於提升亞太地區各會員國的經濟競爭力及生產技術。有鑑於全球能源日益枯竭且價格高漲，亞洲生產力組織為提升各會員國的能源使用效率及降低溫室氣體排放，於2009年9月28至10月2日在德國柏林舉辦「能源效率研修團」，邀請各會員國代表參訪德國聯邦經濟及技術部與環保署，瞭解德國及歐盟各國推動提升能源效率策略，並藉由現場參訪實際執行提升能源使用效率的廠區及機構，觀摩工業與建築物的能源使用效率及再生能源方面，德國的實際執

行方法及經驗。本文謹就德國推動提升能源效率的策略及建築物部門實際導入應用的作法，介紹德國推動提升能源效率的經驗。

## 一、提升能源效率策略

### 1. 歐盟建築物部門節能潛力分析

依據歐盟統計資料顯示，歐盟各國在建築物部門的最終能源消費約占40.4%，依據各國提出之建築物能源有效利用策略，預估其節能潛力約為28%，可以降低歐盟11%的最終能源消費量。

### 2. 德國建築物耗能分析

依據德國統計資料顯示，在建築物各項能源設備的能源消費占比(圖1)中，以暖氣(Heating 78%)及熱水(Hot Water 9%)兩項的年耗用量最高，因此德國政府針對上述兩項設備，積極推動能源有效利用的各項策略。

### 3. 歐盟推動能源效率政策的框架與目標

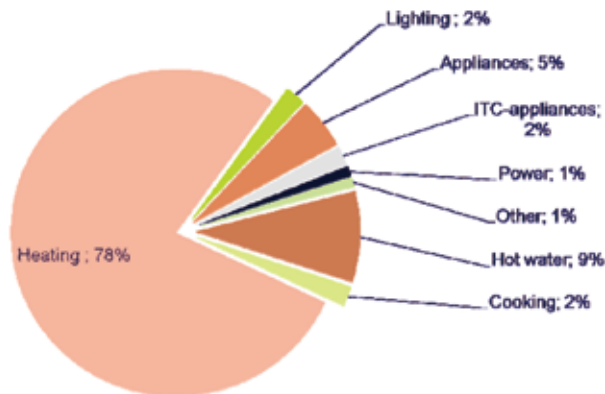
(1) 因應京都議定書：2020年推動3項20%政策

- 歐盟強制要求至2020年降低20%溫室氣體排放量
- 至2020年能源使用效率提升20%
- 主要消費能源，至2020年採用20%再生能源

(2) 歐盟標章的執行措施

- 能源產品使用指令(EuP)

Energy consumption of households in Germany



Source: Potentiale für Energieeinsparung und Energieeffizienz im Lichte aktueller Entwicklungen 31.08.2007

圖1 德國建築物能源年耗用占比分析圖



- 推動再生能源指令(RES)

- 歐盟建築物能源使用效率指令(EPBD)

### (3)國家能源效率行動方案

- EnEV 09

歐盟各國的政策，建築物部門盡速提升能源使用效率及再生能源應用技術，各國間密切配合及交流，降低各國能源使用量及溫室氣體排放量。

### 4.建築物部門已執行之能源政策

2003年1月起，歐盟開始推動歐盟建築物能源使用效率指令(EPBD)，針對新建及既設建築物，提出能源使用效率查證程序，訂立建築物年耗用效率參考基準，藉由建築物外殼隔熱性與設備及系統的運轉效能等查證模式，評估建築物能源使用效率。針對建築物提升能源效率的節能改善措施，分析其節能潛力及改善技術能力需求程度，提供各界評估節能改善優先順序。其中以改善建築物外殼隔熱、小型燃油熱電整合系統、高效率照明系統及能源管理系統等，均是節能潛力高及技術能力需求不高的改善措施。

德國政府自1990年推行能源有效利用政策，至2005年德國經濟成長25%，但是主要能源使用量並未隨經濟成長而增加使用量，反而降低約5%的能源使用量。比起其它經濟成長的國家，主要能源使用量與經濟成長呈等比例的成長，其推動能源有效利用的策略值得其它國家學習。

德國聯邦政府各部會推動能源有效利用(Energy Efficiency)的任務分配如下：

- (1)經濟與技術部：主導能源有效利用相關政策推動。
- (2)交通、建築物、都會部門事務：交通業務及建築物部門能源有效利用相關業務。

- (3)環保署：氣候變遷議題。

- (4)財政部：租稅獎勵優惠議題。

德國聯邦政府推動能源有效利用(Energy Efficiency)的政策簡述如下如下：

#### (1)電器產品：

- 推動電器產品能源效率標章分級標示制度
- 推動電器產品待機耗電從2010年起降至1W以下
- 分階段禁用白熾燈
- 推動辦公電器產品採用”能源之星(Energy Star)”產品

#### (2)建築物能源效率：

- 訂立新建築物及既有建築物更新之能源效率管理條例，自2009年10月起，比既有建築物之平均能源效率提升30%。
- 預定自2012年再提升30%。
- 建築物外殼隔熱及加熱系統需符合EnEV標準。
- 加熱系統煙囪加強清除煙灰以提升能源使用效率。
- 既有建築物獎勵投資提升能源使用效率，至2011年止，每年編列15億歐元，提供建築物提升能源使用效率更新工程的低利貸款。
- 提供建築物提升能源效率1~2天現場診斷評估費用，最高補助80%。
- 提供建築物提升能源效率10天現場診斷評估費用，最高補助60%。每年提供約5000件現場診斷評估費用補助，平均補助比例50%，每件補助約為360歐元。

- (3)根據德國聯邦環保署的統計資料顯示，自1990年推動提升能源使用效率政策，至2005年統計CO<sub>2</sub>排放量已減少16%，預計至2020年的目標為降低

## Energy related CO<sub>2</sub>-Emissions: reduce by 40 %!

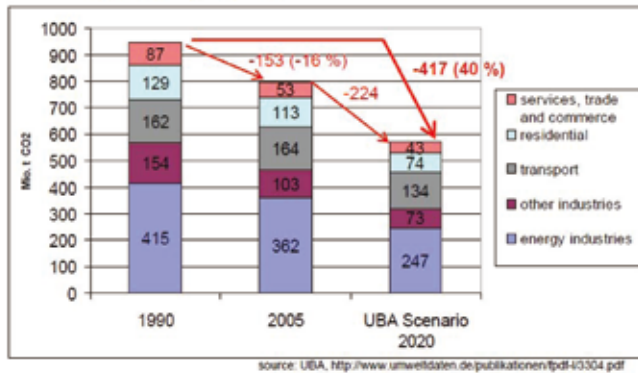


圖2 德國聯邦政府推動能源效率措施之降低CO<sub>2</sub>排放量統計圖

40%(圖2)。

## 二、提升能源效率應用案例觀摩

在提升能源效率的應用技術方面，德國地處於溫帶氣候，夏季空調冷氣需求較低，但冬季暖氣需求量非常高，由圖1的德國建築物能源耗用占比分析圖中顯示，暖氣需求高達78%，熱水的需求也有9%。因此德國政府積極在發電廠、大型科技園區、小型複合式廠區、社區及醫院等區域，推動區域熱電整合系統(Combined Heat and Power Generation，簡稱CHP)，充份利用燃料發電的餘熱，供給週邊建築物暖(冷)氣所需的熱水，不僅可以提高發電廠的熱效率，同時也降低週邊建築物暖(冷)氣所消耗的能源。另外藉由改善建築物外殼的隔熱保溫，並善用綠化環境以降低夏季空調負荷，提高能源使用效率。

### 1. Berlin Mitte熱電整合電廠

Berlin Mitte熱電整合電廠為建置於柏林市區，四週圍散佈至住宅及商店，很難想像發電廠可以如此靠近住宅與商店區，足見電廠廠區的隔音效果及污染防治做得相當完善，也因為廠區臨近住宅及商區，其燃氣渦輪機發電機組產生

的高溫排氣廢熱，導入廢熱鍋爐產生高壓蒸氣，推動蒸汽渦輪機發電，提高燃油發電效率。另外充分利用廢熱鍋爐後的低溫燃氣餘熱、渦輪機組的冷卻熱及蒸氣冷凝熱回收加熱熱水，提供附近居民所需的暖氣熱源。根據該廠的統計資料顯示，燃油的發電效率48%，熱能回收再利用也高達42%，煙囪的排氣熱損失僅有10%左右，為一般發電廠能源使用效率的2倍左右，能源使用效率非常高。

### 2. Adlershof 科技園區

Adlershof 科技園區為鄰近柏林的新興科技園區，園區內有IT、媒體、生物科技、太陽光電、材料等科技產業外，同時也將大學及研究機構納入園區，為產學整合的高科技園區，園區規劃時，即導入區域暖房觀念，園區內所需的電力、熱能，統一由園區動力中心提供，為一熱電整合相當成功的科技園區，其推動提升能源效率的措施如下：

- (1)管理中心建築物外圍採用太陽光電模組，阻絕熱源直接進入室內，利用太陽光熱產生電力，園區內有多家世界知名的太陽光電製造商進駐，可提供實驗場所試驗產品性能。
- (2)動力中心採用燃氣渦輪發電機組及廢熱鍋爐整合系統，除發電供應園區所需電力外，並提供廠商所需之熱水，熱水除了提供暖氣使用外，也可為夏日吸收式冰水機組的熱源，其熱水供管路長達十幾公里，為大型熱電整合系統的成功案例。

另外參訪位於Adlershof 科技園區的醫學藥劑研究中心大樓(Institute of Physics)，該棟大樓採用綠建築概念，大量利用植物覆蓋在建築物外圍，降低空調負荷，其執行的節能措施如下：



- (1)建築物外牆種植綠色植物，阻絕太陽日照熱能進入室內。
- (2)建築物屋頂種植綠色植物，阻絕太陽日照熱能進入室內。
- (3)收集雨水儲存於地下儲槽，提供綠色植物灌溉用水。
- (4)建築物中庭設置生態水池，夏日利用水池蒸發，降低環境溫度。
- (5)利用雨水與室內排氣的絕熱蒸發以降低排氣溫度，並與新鮮外氣熱交換，降低進氣溫度，減少空調負荷。
- (6)充分利用動力中心提供的熱水，冬季應用於暖氣供應，夏季則使用吸收式冰水主機，供應大樓空調所需冰水。

### 3. Ufa Factory 社區

Ufa Factory 為一小型集合住商混合社區，社區內主要以住宅為主，少部分為小型營業場所(超市及餐廳)，原本能源使用為外購電力及燃油熱水鍋爐為主，原外購電力每年約為400,000kWh，2003年起導入熱電整合系統，建置50及88kW燃油發電機組後，外購電力減少75%，燃油發電機組的冷卻水，提供社區暖氣的熱能來源，其推動節能措施如下：

- (1)導入熱電整合系統，建置50及88kW燃油發電機組，回收發電機組冷卻水熱能100及190kW，供社區居民暖氣使用熱源。
- (2)電腦化電熱整合系統，自動調節外購電力需求。
- (3)雨水收集利用，每年可收集約40,000m<sup>3</sup>雨水，供社區廁所及綠化灌溉所需的水資源。
- (4)導入高效率氣氬燈具取代傳統燈泡，提升90%的燈具使用效率。
- (5)導入太陽光電系統。
- (6)綠化社區環境以降低環境溫度。

### 4. 柏林生物科技園區

柏林生物科技園區為生物科技、媒體科技、製藥業及化工業等產業的科技園區，園區面積並不大，為一小型區域暖房整合園區。園區內所需之電力、蒸氣、熱水、冰水及壓縮空氣等公用動力源，統一由園區動力中心供應。

園區動力中心採用柴油動力引擎帶動發電機發電，發電機產生的高溫廢氣，導入廢氣鍋爐產生蒸氣及熱水，供應園區所需的蒸氣及熱水，園區無塵室生產區所需調節生產環境的冰水，則藉由熱泵系統及吸收冰水主機，充分利用冷熱能，提升區域動力中心的能源使用效率。

園區動力中心採用委外建造及操作經營方式，2005年起與MVV工程公司訂立長達16年的契約方式，由MVV工程公司投資約150萬歐元建置動力中心，供應園區53,000m<sup>2</sup>廠房所需的公用動力源，每年提供的動力源包含：20,000MWh電力、40,000噸蒸氣、6,000MWh冷能、2百萬Nm<sup>3</sup>壓縮空氣、1.4百萬Nm<sup>3</sup>氮氣及90,000m<sup>3</sup>飲用水。MVV工程公司除了操作管理外，另需負責設備及管路系統的維修，確保園區公用動力供應無虞。本專案為能源技術服務業者與生產園區合作供應動力源的最佳案例，由專業能源技術服務業者提供安全穩定的動力源，另外整合熱電系統以提供能源使用效率，降低園區業者支付動力源的費用，為能源技術服務業者推動提升能源使用效率最佳案例。

### 5. 高效能源屋(Plus Energy House)

高效能源屋設置於柏林車站前廣場，由聯邦政府、交通部及住宅部門出資建立，能源屋內採用先進的節能技術，其加熱能源需求為12kWh/m<sup>2</sup>-yr，實地建置應用並派員解說，提供民眾能源使

用效率的先進知識，其提升能源使用效率的技術說明如下(圖3)：

- (1)建築物外表及內部，採用可再生利用的當地木材(OAK)
- (2)建築物外殼採用纖維材質隔熱材，增加建築物隔熱效果
- (3)窗戶及門採用雙層真空隔熱玻璃，減少玻璃熱能損失。
- (4)窗戶外圍增加可調角度的百葉窗，百葉窗的葉片上並裝置太陽光電板，除了阻絕過多的光與熱源進入屋內外，並可產生部分電力使用。百葉窗的葉片角度可以調整，隨季節或氣候變化調整，控制建物外部日照進入室內的熱負荷。
- (5)通風系統：在排氣與進氣處，設置熱交換器回收排氣熱能，回收率可達80%，採自然/強制機械式兩用式通風控制室內換氣。
- (6)熱水系統：於屋頂設置太陽能熱水器與儲槽，以太陽能熱能提供熱水所需熱能，並輔以空氣/水對水兩用型式熱泵系統並聯應用。
- (7)太陽光電：屋頂設置9.6kWp+建築物外表(百葉窗葉片)2.1kWp+走廊屋頂1.6kWp
- (8)冷熱能調節：空氣/水對水兩用型式熱泵系統

#### 6.德國環保署

德國各部門積極的推動提升能源使用

效率政策，同時也從自我做起，聯邦環保署新建大樓，導入許多的能源有效利用措施，簡述如下：

- (1)建築物中庭採用溫室概念設計，大量引入日照以降低暖氣需求
- (2)建築物中庭採用溫室屋頂窗戶，可依室溫設定，自動開啟通風以降低室溫
- (3)建築物中庭採用溫室屋頂玻璃，設置太陽光電模組。
- (4)建築物中庭採用溫室屋頂玻璃，大量引入日光，降低內照明用電。
- (5)建築物中庭採用溫室屋頂，設置遮陽簾，可依室溫設定，自動調節遮陽面積。
- (6)各大樓之出入口大門，定時控制開啟時間，控制外氣換氣量。
- (7)中庭設置水池，利用水分蒸發降低環境溫度。

### 三、結語

德國政府近幾年來積極推動再生能源及高效率用電器具政策，同時亦以政策導入能源技術服務業者協助落實提升能源效率，尤其在科技園區或小型工業區的動力中心部份，規劃即納入區域整合熱電系統，提升區域能源效率，另外在建築物的節能改善部份，也充份利用建築外殼設計引入日照，降低室內暖氣需求。國內推動節約能源及提升能源效率的策略，可以參考德國政府推動再生能源、區域整合能源系統及提升能源效率的經驗，達成節能減碳的預期目標。GO



建築物外表可調式隔熱/光百葉窗



建築物外表百葉窗上太陽光電模組



建築物外表纖維隔熱材



雙層真空隔熱玻璃

圖3 能源屋提升能源效率設施照片

**專題報導**

# 我國推動集團式企業自願性 節能之成效

► 專案5部 陳益祥

## 一、前言

隨著住商部門的能源消費與溫室氣體排放節高升，已成為國家能源與溫室氣體排放的重要管理對象，因此，如何有效提升其能源使用效率，是政府長期努力的目標。目前國際先進國家已將住商部門列為溫室氣體管理之重點部門，並紛紛提出多項前瞻與強化措施，歸納國際先進國家住商部門的節能政策與措施特色，主要包含以下幾點：(1)住商部門的溫室氣體管理仍以建築物隔熱效率與電器器具效率提升為主；(2)住商部門的節能政策與措施以效率標準管制為主，並搭配適當的獎勵與補貼措施，提升節能誘因；(3)推動住商部門自願性協議愈來愈受到重視；(4)智慧型用電管理是未來住商部門重要的節能政策與措施；(5)推動ESCO提升住商部門節能績效；(6)建立永續建築網絡與核發具能源績效驗證的建築護照。

其中推動自願性協議(Voluntary Agreement)是國際先進國家的重要政策之一，主要藉由同業間良性競爭下，共同推動國內節能與環保政策，並幫助企業降低營運成本，引導全民節能。由研究國外先進國家的作法分析可知，要提高企業集團參與自願性減量之誘因，必須搭配適當的獎勵機制，歸納國際先進國家搭配的經濟誘因包括：政

府與公眾認可、資訊提供、協助與訓練、金融誘因、放寬管制或租稅減免、降低能源稅等項目，各國政府依據其國情及現有措施，予以適宜搭配，以提高企業參與自願性減量協議的誘因。

根據統計，近90年至95年國內服務業部門能源消耗平均年成長率達到4.2%，高於工業部門之3.7%，因此，經濟部能源局自95年起陸續推動重點服務業簽署自願性節約能源協議，並於簽署後協助企業建立集團內部之能源查核制度、節能組織，提供相關節能技術諮詢、節能測試評估及節能教育訓練等，期望透過企業內部能源管理組織機制統籌推動節能工作，以抑低服務業之能源消費成長趨勢。本文概略介紹國內自願性節約能源簽署之推動現況、參與企業規模、耗能現況及歷年節能成效，讓各界了解政府逐年推動集團自願性節約能源簽署之成果，並相互交流觀摩學習改善，共同為未來節能貢獻一己之力。

## 二、自願性節約能源推動現況

本會自95年起開始協助經濟部能源局推動國內主要集團連鎖式能源用戶與政府共同攜手合作，進行自願性的節約能源簽署，至99年底已成功推動10種行業參與自願性節能簽署大會，並舉辦5場簽署大會(各行業集團

表1 95-99年度參與自願性節能簽署行業集團數統計表

簽署年度	行業別	集團數(家)	總家數(家)	參與簽署集團名稱
95	便利商店	4	7,806	7-ELEVEN、全家、萊爾富、OK
96	量販店	7	112	家樂福、大潤發、愛買、台糖、好市多、B&Q特力屋、燦坤
97	醫院	20	99	行政院退輔會榮民醫院、衛生署署立醫院、台大醫院、北市聯合醫院、國軍醫院、三軍總醫院、成大醫院、長庚醫院、慈濟醫院、馬偕醫院、奇美醫院、秀傳醫院、中國醫藥大學附設醫院、國泰醫院、彰化基督教醫院、亞東醫院、新光醫院、萬芳醫院、耕莘醫院、台北醫學大學附設醫院
97	旅館	20	33	福華、麗緻、國賓、晶華、君悅、圓山、遠東、長榮桂冠、漢來、六福、喜來登、中信、西華、遠雄悅來、老爺、美侖、華國、兄弟、美麗信、涵碧樓
97	百貨	13	37	新光三越、遠東百貨、太平洋崇光、太平洋、漢神、廣三崇光、大葉高島屋、中友、大伊統、大立伊勢丹、統領、阪急、明曜百貨
98	超市	7	973	全聯福利中心、頂好Wellcome、松青超市、台灣楓康超市、統冠聯合超市、雄威超市、金喜美超市
98	購物中心	12	12	遠企、台茂、大江、德安、微風、京華城、老虎城、101、嘉年華、美麗華、環球、夢時代
99	電信	6	54	中華電信、遠傳電信、新世紀資通、和宇寬頻、宏碁、是方電訊
99	通訊商品	6	659	台灣大哥大、全虹、亞太電信、威寶電信、遠傳電信(門市)、震旦電信
99	3C家電	7	946	燦坤、全國電子、大同3C、順發3C、良興電子、BEST電器、NOVA
合計		102	10,731	

表2 95-99年度參與自願性節能簽署行業耗能統計表

簽署年度	行業別	集團數(家)	家數(家)	總用電量(萬度/年)	節能率目標(%)	節電量目標(萬度/年)
95	便利商店	4	7,806	132,445	6.1%	8,141
96	量販店	7	112	83,435	7.3%	6,093
97	醫院	20	99	169,650	5.0%	8,553
97	旅館	20	33	44,391	5.0%	2,220
97	百貨	13	37	79,420	5.0%	3,971
98	超市	7	973	54,504	5.0%	2,725
98	購物中心	12	12	37,326	5.0%	1,866
99	電信	6	54	73,239	5.0%	3,662
99	通訊商品	7	659	2,139	5.0%	107
99	3C家電	6	946	26,907	5.0%	1,345
合計		102	10,731	703,456	5.5%	38,684

簽署年度分別為：95年便利商店；96年量販店；97年醫院、旅館、百貨公司；98年超市、購物中心；99年電信、通訊商品及3C

家電），如表1所示。累計至99年底已完成推動國內102家集團企業(10,731家營業據點)參與自願性節約能源(企業總用電量達2.6億度



電)，並允諾達成3年節約達5%以上之自願性簽署目標量，如表2所示。各簽署企業並積極配合政府推動節能政策如：(1)冷氣不外洩；(2)加強檢討空調溫度太低、太冷情形；(3)全面汰換白熾燈泡；(4)騎樓及招牌白天不開燈；(5)緊急出口指示燈使用緊密型螢光燈或LED燈具；(6)遵循國家照度標準；(7)積極採用國內外政府所公告之高效率能源設備及節能標章產品。

### 三、歷年簽署節能成效

歷年簽署之行業中，便利商店與量販店分別於98年與99年執行期滿，皆已超過原先預期之簽署節能目標，並持續導入相關節能改善工作；而後續參與簽署之醫院、旅館、百貨、超市、購物中心、電信、通訊商品及3C家電集團，在簽署過後，亦積極針對電力、照明、空調及冷凍冷藏等設備進行耗能調查，建立各項重點節能措施及節能效益計算基準，作為營運據點節能改善之依據，並將此改善方案作為擴展新據點之指標。各簽署行業之節能效益及年度目標達成率說明如下：

#### 1.95年簽署之便利商店集團

95~99年累計節約量43,240萬度，節能率32.6%，94年(基準年)4大集團平均耗能指標1,575 kWh/m<sup>2</sup>-yr，99年平均耗能指標1,320 kWh/m<sup>2</sup>-yr，平均耗能指標下降約16.2%。

#### 2.96年簽署之量販店集團

96~99年累計節約量9,243萬度，節能率11.1%，95年(基準年)7大集團平均耗能指標370.2 kWh/m<sup>2</sup>-yr，99年平均耗能指標328.3 kWh/m<sup>2</sup>-yr，平均耗能指標下降約11.3%。

#### 3.97年簽署之醫院、旅館及百貨集團

醫院97~99年累計節約量20,507萬度，節能率12.1%，96年(基準年)簽署集團醫

院平均耗能指標627.8 kWh/m<sup>2</sup>-yr，99年平均耗能指標576.9 kWh/m<sup>2</sup>-yr，平均耗能指標下降約8.1%；百貨97~99年累計節約量7,032萬度，節能率8.9%，96年(基準年)簽署集團百貨平均耗能指標313 kWh/m<sup>2</sup>-yr，99年平均耗能指標289 kWh/m<sup>2</sup>-yr，平均耗能指標下降約7.7%。旅館97~99年總節約量4,603萬度，節能率10.4%，96年(基準年)簽署集團旅館平均耗能指標702 kWh/m<sup>2</sup>-yr，99年平均耗能指標653 kWh/m<sup>2</sup>-yr，平均耗能指標下降約7%。

#### 4.98年簽署之超市、購物中心集團

超市98~99年累計節約量4,144萬度，節能率7.6%，97年(基準年)簽署集團之平均耗能指標，847 kWh/m<sup>2</sup>-yr，99年平均耗能指標807 kWh/m<sup>2</sup>-yr，平均耗能指標下降約4.7%；購物中心98~99年累計節約量2,893萬度，節能率7.8%，97年(基準年)簽署集團之平均耗能指標216 kWh/m<sup>2</sup>-yr，99年平均耗能指標213 kWh/m<sup>2</sup>-yr，平均耗能指標下降約1.4%。

#### 5.99年簽署之電信、通訊商品及3C家電集團

電信集團99年第一年度節約量1,397萬度，節能率1.9%；通訊商品集團99年第一年度節約量145萬度，節能率6.8%；3C家電集團99年第一年度節約量868萬度，節能率3.2%。

追蹤95~99年簽署自願性節約能源之10個簽署行業，各行業推動節約能源的成效如表3所示，參與簽署之102個集團累計95~99年之節約能源的成效，共可節省用電9.4億度，平均節能率為13.4%，相當於減少59.8萬噸CO<sub>2</sub>排放量，執行節能成果豐碩，值得推廣業界仿效。

### 四、結語

面對全球氣候的變遷，節約能源已是各國針對溫室氣體減量所採取之主要策略，而推動

表3 簽署集團節能成效統計表

歷年簽署集團節約量(萬度/年)							
簽署年度	行業別	95年	96年	97年	98年	99年	累 計
95	便利商店	7,557	12,568	9,019	7,726	6,370	43,240
96	量販店	---	4,998	2,280	1,529	436	9,243
97	醫院	---	---	5,887	8,009	6,611	20,507
97	旅館	---	---	2,147	1,153	1,303	4,603
97	百貨	---	---	3,049	2,617	1,366	7,032
98	超市	---	---	---	2,721	1,423	4,144
98	購物中心	---	---	---	2,183	710	2,893
99	電信	---	---	---	---	1,397	1,397
99	通訊商品	---	---	---	---	145	145
99	3C家電	---	---	---	---	868	868
合計		7,557	17,565	22,382	25,938	20,630	94,072
歷年簽署集團節能率(%)							
簽署年度	行業別	95年	96年	97年	98年	99年	累 計
95	便利商店	5.7%	9.5%	6.8%	5.8%	4.8%	32.6%
96	量販店	---	6.0%	2.7%	1.8%	0.5%	11.1%
97	醫院	---	---	3.5%	4.7%	3.9%	12.1%
97	旅館	---	---	4.8%	2.6%	2.9%	10.4%
97	百貨	---	---	3.8%	3.3%	1.7%	8.9%
98	超市	---	---	---	5.0%	2.6%	7.6%
98	購物中心	---	---	---	5.8%	1.9%	7.8%
99	電信	---	---	---	---	1.9%	1.9%
99	通訊商品	---	---	---	---	6.8%	6.8%
99	3C家電	---	---	---	---	3.2%	3.2%
平均		5.7%	8.1%	4.4%	4.3%	2.9%	13.4%

上又以簽署自願性節約能源協議為優先施行之手段。本會在95~99年度推動自願性節能工作上，已順利完成推動便利商店、量販店、醫院、旅館、百貨、超市、購物中心、電信、通訊商品及3C家電等10個行業簽署自願性節約能源協議，在後續的執行成效追蹤與查驗，雙方均能在互動愉快合作的前提下，共同分享許多推動執行經驗與成果，便利商店與量販店業者在3年簽署期滿後，仍持續進行相關節能改善工作，並願意繼續提供其節能改善執行成效。本(100)年度政府針對契約容量超過800kW以上之連鎖企業集團開始提供節能績效改善之

補助，未來若能將補助範圍擴大到800kW以下之連鎖企業集團，將能有效的提高企業參與簽署之意願。若能依此模式擴大推動至速食店、鞋店及其他行業，將可達成政府推動自願性節約能源、發展能源服務產業、降低企業營運成本及帶動全民節能等多重效益。GO

## 參考文獻

- 1.產業及政府機關節約能源服務計畫(第三年度)之分包計畫「住商部門 自願性節約能源政策之研究」，台北大學-李堅明 2007。
- 2.綠基會「95~97年便利商店自願性節約能源執行成果報告」。
- 3.綠基會「96~98年量販店自願性節約能源執行成果報告」。

**專題**  
報導

# 電壓調降之節能技術探討

► 專案5部 林琦翔

近年來在執行集團連鎖商店節約能源輔導時，與其能源管理人員討論得知，部份門市因處於台電供電側饋線前段，其供電電壓會高於一般設備之額定電壓，即使在相同的營業規模、營業額及營運設備下，其門市之用電量及設備運轉壽命仍有相當大之差異。針對此項議題，本會於98年度進行電壓調降對各項設備用電影響之研究及文獻蒐集，以提供各能源用戶於門市用電電壓偏高時之改善方法，及其改善時須注意之相關事項。

## 一、用電設備容許之電壓變動範圍

台灣地區電力系統電壓變動之容許幅度，在電業法第36條規定：

1. 電燈 $\Delta V \leq \pm 5\%$ 的額定電壓值之間，電力及電熱 $\Delta V \leq \pm 10\%$ 的額定電壓值之間。
2. 若電燈、電力、電熱合一線路時，依電燈電壓之標準。

若以此標準，依台電供應220V之電壓，其於電燈供電電壓為110V，合理範圍為104.5~115.5V，電力及電熱供電電壓220V，合理範圍為198~242V。能源用戶所使用之電源電壓因台電供電側饋線前、後段之差異而不同，故設備製造時，皆會預留安全裕度以因應所使用之電源電壓高低不同。以馬達設備而言，其容許電壓變動範圍為 $\pm 10\%$ ，供電電壓在此範圍內變動皆不會影響其運轉輸出及其壽命。若為精密電子設備，則其設備皆會加裝電子穩壓裝置，以半導體元件將輸入電壓調整至適當之工作電壓，控制其穩壓於 $\pm 3\%$ 內，以達保護設備及提高設備運轉效率之功效。

## 二、電壓調整控制之基本架構介紹

圖1為自耦變壓器基本線路圖，其能量轉移除電磁轉換外尚有直接傳導之能量，因此體積小且容量大，可作為電壓升壓及降壓使

用。就圖1中，若由cd供應電源，則ad間之負載電壓較電源側高，為升壓自耦變壓器；若由ad供應電源，則負載端之電壓較電源側低，為降壓自耦變壓器。自耦變壓器之調整 $N_2$ 的匝數，其輸入電壓 $V_1$ 與輸出電壓 $V_2$ 為：

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} = N$$

### 三、電壓調降對用電設備之影響

依一般住宅及商場常使用之用電設備分類，其主要用電可分為1.照明設備；2.馬達(電動機)設備；3.電熱設備，其電壓調降對設備之影響說明如下：

1.照明設備部份：依發光方式及原理不同，其影響亦不同。白熾燈及鹵素燈為純電阻式發光(發熱)，故其電壓調降1%，白熾燈及鹵素燈之光度會降低約1.5~1.8%，減少

用電量約1.5~1.8%。日光燈不同於白熾燈及鹵素燈，通常電壓變動率±10%內仍可滿意輸出(電壓過低會無法點燈)，其輸出之光度約與電壓成正比，電壓降低1%，日光燈之光度降低1%，減少用電量約1%；若以安定器區分，因T-5型日光燈所使用之電子式安定器內附穩壓器，故降壓對其影響較小，相對減少用電量亦較小。電壓調降對整體照明燈具影響而言，其缺點為燈具光度皆會降低；優點為可延長燈具壽命，減少燈具用電量。

各種商業場所在初期照明設計時，因考慮燈具光衰、灰塵覆蓋造成亮度降低及燈具配光效果等因素，故燈具在使用上容易過大設計。例如便利商店，因商品陳列密集，門市內又以全般照明設計(需求1000Lux)，故日光燈具在排列方式上相當密集，以致實測門市內初期照度高達1200~1500Lux，約過度20~50%(照明用

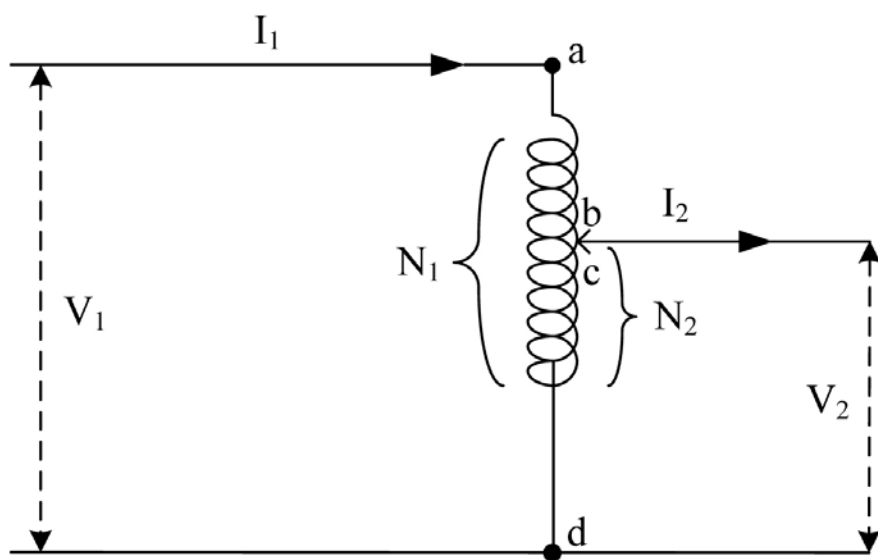


圖1 自耦變壓器基本線路圖

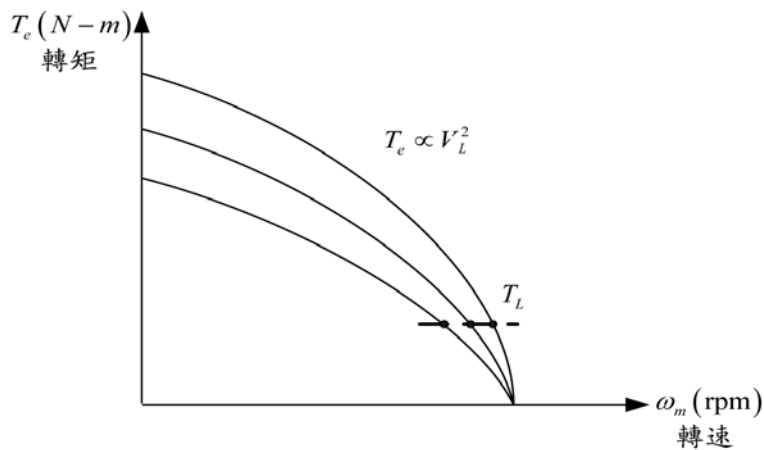


圖2 電動機之電壓、轉矩及轉速之關係圖

電20~50%浪費)。可在不影響燈具啟動條件下，適當降低電壓以降低門市內照度及照明用電，而後隨照度降低再調高電壓，控制門市照度達合理需求以減少不必要之能源消耗；若照明設計上已將照度合理控制，調降電壓將會嚴重影響照明品質。

- 2.馬達（電動機）設備：一般住宅及商場常使用之感應電動機主要為小型風機及水泵浦等，其線電壓( $V_L$ )與磁通量( $\Phi_L$ )為正比，若降低電壓為原供應電壓之( $1/N$ )倍，則磁通量降低( $1/N$ )倍，轉矩降為原來的( $1/N$ )<sup>2</sup>，其關係如圖2所示。因各國電力公司電源電壓供應之不同，歐美規之電動機額定電壓多為240V±10%、日規多為200V±10%、台製規格多為220V±10%。為保護感應電動機之正常運轉，感應電動機皆設有磁通量之上限(飽和磁通量)，以避免過飽和產生磁滯現象而改變其工作特性。若電源電壓高於額定電壓，其磁通量會被抑制在飽和磁通量，多餘之電壓則會產生無效用電(如圖3所示)。故要採用調降電壓減少感應電動機之用電，則需確認電動機之規格與實際輸入電動機之電壓，以

避免電壓過低而無法達到電動機所需之輸出。

- 3.電熱設備部份：由焦耳定律(Joule's law)之熱量與電流I平方成正比，與導體之電阻R及時間t成正比可知，若要維持固定熱量輸出，提高電壓可減少加熱運轉時間；降低電壓則需增加加熱運轉時間。就電熱設備而言，電壓若高於額定電壓，雖可減少加熱時間，但其運轉時間所產生之溫度容

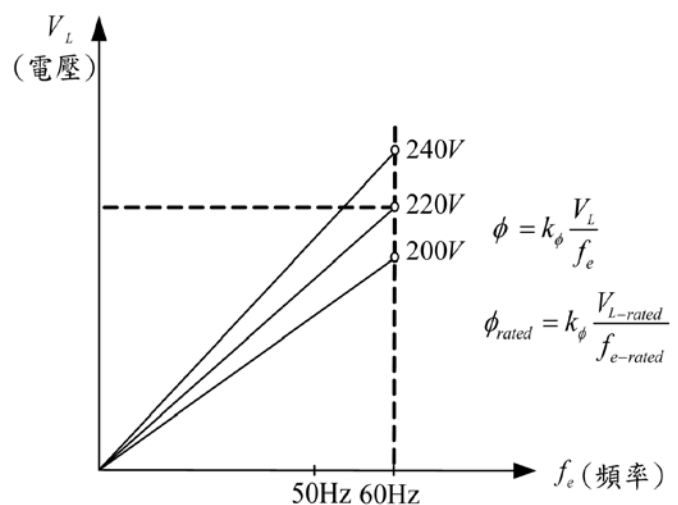


圖3 電壓調降之磁通量變化關係圖

易超過加熱線圈所能承受之溫度，導致電熱設備壽命縮短。故調降電壓在用電度數上很難減少，但對於用電電壓偏高之能源用戶，調降電壓可抑低用電需量及增加設備運轉壽命。

## 四、連鎖商店應用評估實例

### 1. 應用理念

- (1) 部份門市供電電壓偏高，導致燈具容易損壞，藉由降低電壓延長燈具壽命，並可減少維修成本。
- (2) 減少因電壓偏高所導致之額外能源耗用，以降低門市營運成本。

### 2. 門市安裝評估原則

- (1) 電壓控制部分：門市供電電壓平均高於220V以上則考慮安裝，因台電供電電壓早晚差異大，故電壓調整控制器應隨電壓變動自動調整壓降幅度，且經調降後電壓不得低於205V。
- (2) 安全考量部份：於電壓調降時若線路產生異常電流，則須自動跳脫，以避免線路過熱發生意外。
- (3) 營業需求部分：為提供舒適且有氣氛之購物環境，門市電壓經調降後，賣場照度仍需維持500~800Lux，以避免室內外照度變化大所導致之暈眩感。

### 3. 門市導入排程

- (1) 主要測試用電電壓偏高之13家門市，經電壓調降控制後，其門市所能減少之用電度數及電費，並實際了解所選購之電壓調整控制器，其電壓控制之靈活性及安全性。
- (2) 實際測試門市基本營運設備於電壓調降後之運轉狀態，並了解降壓對於設備壽命之影響，以作為未來拓展門市導入之評估依據。


4. 實際成效：約減少門市用電量13.7%。

## 五、結語

調降電壓節能改善有其可行性，但其節能效益會依台電供電電壓高低、設備額定電壓及設備運轉效率而有所差異，各設備亦因電壓調降而運轉輸出稍有降低，故在導入電壓調整改善前，需針對現場設備使用之需求進行評估，以避免調降電壓後各設備無法滿意供應現場之需求而產生負面影響。

商業場所所使用之低壓設備可分為：(1) 照明燈具類：以發光為目的之白熾燈、螢光燈等，其發光量約與電壓或電壓平方成正比；(2) 馬達類：以馬達來驅動之電風扇、冷氣機、電冰箱等，其輸出功率與電壓平方成正比；(3) 電熱類：以發熱為目的之電熱水器、電暖器、電鍋等，其發熱量與電壓平方成正比。以上負載中，以照明燈具及馬達類中之冷氣機用電，占商業場所年總用電量至少50~70%，若在初期時過大設計下，能適當調降電壓以減少輸出功率及用電量，將有助於降低營業成本及能源合理化運用。

未來在加強推廣應用上，可先以能源使用密集度較高之連鎖商店及燈具使用量較大之百貨公司、辦公大樓等行業進行評估改善。電壓調整控制器可裝置於小型連鎖商店之總盤上，以減少門市整體用電；大型之能源用戶可依各低壓配電盤之負載不同，選擇較合適之分路進行降壓調整，只要電壓調整範圍不大於10%，仍可兼及照明與馬達負載的降壓運轉。

用電電壓偏高之能源用戶，可藉由合理調降電壓之節能改善使成本降低、提升經營利潤及市場競爭力，對國家整體節約能源及抑低二氧化碳目標推動上，也相對提出貢獻。



法律  
櫥窗

# 風險管理金融工具一 簡介巨災債券

► 董事長特別助理 顏秀慧

風險管理(Risk Management)自1950年代興起，現已成為公認之重要管理科學。藉由此種管理科學，可使一個經濟單位經由科學客觀與成本效益之分析，對所面臨之不確定危險進行損害之轉移或降低，以期獲得避難保障或彌補重建之費用<sup>(1)</sup>。

目前主流的風險管理理論係整合危害性風險(Hazard Risk or Physical Risk)與財務性風險(Financial Risk)，故所謂針對風險所採取之手段，亦隨之包羅萬象，包括科技的監測、自動控制、財務避險(如保險、期貨、有價證券等)、政策或體制之變革等，亦即只要是所採取之措施是可以影響人類之行為或降低其所使用之制度、程序、設備等之風險性，從而改變其系統性與非系統性之風險，均可認為是風險管理之手段。

現代社會所面臨之風險越趨多樣，包括自然災害(如颱風、颶風、洪水、乾旱、酷寒、熱浪、地震、雷擊等)、人為災害(如環境污染、恐怖攻擊、工安事故、山林大火、車禍、政策錯誤等)、物之本質(如自燃或塵爆等)、流行疫病(如流行性感冒、各種傳染病等)等，同時也因為國際間連結越趨緊密，使得危險事故一旦發生，所造成之後果會以各種不同的樣態影響其他區域，造成風險擴散的結果。

風險的定義目前尚屬眾說紛紜的階段，基本上應具備不確定性、有遭受損失之或然率以及尚未發生等特性。如前所述之系統性風險與非系統性風險，也是風險的特性之一，亦即風險在總體上具有必然性，但在個

體上則具有偶然性，從而構成了風險的隨機性<sup>(2)</sup>。

巨災之發生原已是人類生存風險中難以避免的一環，近年來，由於氣候變遷之影響，似乎常發生超出正常變動幅度之情形，例如：超過200年洪水頻率之降雨量、超高溫或極低溫的極端氣候等，嚴重影響環境生態以及生活於其中的人類，從而也可能導致風險管理機制的失靈。

巨災發生時，往往需要保險制度來提供心理上的安全感與財務上的保全，但近年來巨災事件數日益增多(請參閱圖1之1970-2010趨勢統計)，巨災損失也日益龐大，例如2003年在法國發生的熱浪事件，在農作物方面，其損失約為40億歐元，大約為2003年法國GDP的0.25%，但若加計電力設備、運輸與森林火災等影響，則損害擴大到150億歐元，將近當年法國GDP的1%；又如2005年美國的卡翠娜颶風(Hurricane Katrina)，引起紐奧良州(New Orleans)的洪水，導致1,300以上的人死亡，總損失金額約為1250億美元，約佔當年度美國GDP的1%(請參閱圖2之1970-2010重大投保損失金額統計)。而尚未能完成損失統計的還有今年3月份，日本發生空前的大地震，引發海嘯，並造成核能電廠事故，皆是重大的複合型災難，使得風險管理越來越棘手，成本也越來越高。

經歷多次重大巨災事件之後，保險業與再保險業之經營受到相當大的衝擊，除了保險費與再保費必須不斷調漲之外，其承保能量也面臨空前的挑戰，因此巨災債券

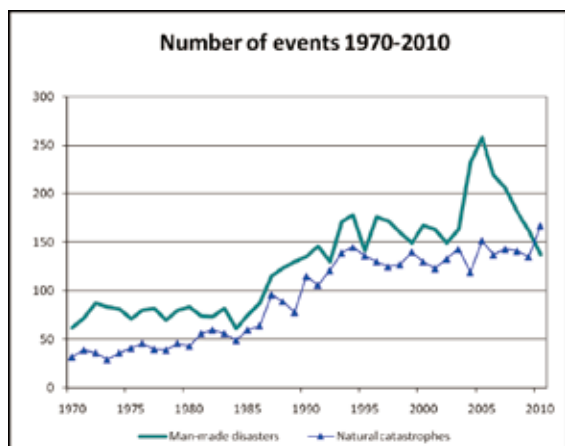


圖1 1970-2010年間天然巨災與人為災難之事件數分布統計<sup>(3)</sup>

(Catastrophe Bond)成為另一種分散風險的選擇。

所謂巨災債券，係在資本市場上向投資者發行之保險證券化商品。其特點是以天然巨災之發生與否為償付條件變動的依據，亦即債券買賣雙方透過資本市場債券發行之方式，投資人支付債券本金進行承購，發行者則按約定支付債息，並以未來之巨災發生與否，作為後續付息及期末債券本金清償比例之依據。以巨災債券作為風險轉移工具之好處包括安全性高、沒有信用風險(例如保險公司或再保險公司破產的風險)、也不會受到其他金融風險(例如股市、

匯市劇烈變動等)之影響；巨災債券因負擔風險成本，故係以較高的利率於全球資本市場募集資金，無承保能量不足之問題；另外，巨災債券可發行多年期債券，具穩定價格功能。

在法律性質方面，巨災債券雖屬移轉保險業天災理賠風險之方式，但仍應認為其屬於證券交易法第6條所稱之有價證券，而非保險業務。

我國也曾於2003年針對住宅地震保險成功地發行了國內第一張巨災債券，成為繼日本之後，亞洲第二個發行巨災債券的國家。巨災債券發行的成功，為我國金融發展史上創下新頁，也為國內金融保險業發展樹立了一個重要的里程碑。此巨災債券的期間自2003年8月25日至2006年6月30日，規模為1億美金。發行巨災債券的目的為將保險市場與資本市場做一連結，透過巨災債券的發行，利用資本市場分散保險業承擔的地震風險<sup>(5)</sup>。

## 參考文獻

- 1.宋明哲，《現代風險管理》第五版，五南圖書出版股份有限公司，第5-21頁，2008。
- 2.鄭燦堂，《風險管理》第二版，五南圖書出版股份有限公司，第3-11頁，2009。
- 3.資料來源：瑞士再保險公司(Swiss Re)網站，2010 天災人禍統計資料(Natural catastrophes and man-made disasters in 2010: a year of devastating and costly events)，<http://www.swissre.com/sigma/>。
- 4.同前揭註3。
- 5.詳見財團法人住宅地震保險基金網頁，巨災債券架構及說明，[http://www.treif.org.tw/contents/B\\_financial/B1-3-a.aspx](http://www.treif.org.tw/contents/B_financial/B1-3-a.aspx)

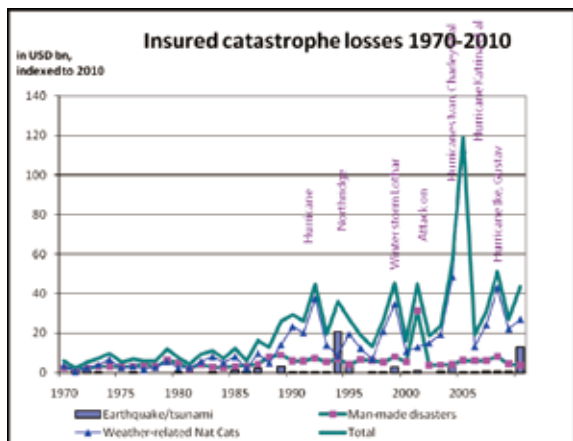


圖2 1970-2010年間天然巨災與人為災難之投保損失金額統計<sup>(4)</sup>



圖3 我國巨災債券發行紀念郵票

活動

報導

## 本會余騰耀執行長接任 台灣能源技術服務產業發展協會理事長



▲余執行長(右)在常務監事吳清圳(中)的見證下，自前任理事長陳輝俊(左)手上接下印信

台灣能源技術服務產業發展協會第三屆理事、監事選舉於6/17日假台大集思會議中心辦理，本會余執行長在各界先進支持下，當選第三屆理事長，並於6/28日辦理交接儀式。余理事長表示，在接下協會重擔後，必不負其他理監事與會員的期望，持續做為產業與政府溝通的橋樑，全力強大台灣能源技術服務產業，推動政府落實節能工作。

## 本會響應節能減碳新生活運動， 與全民共塑樂活低碳社會

行政院吳敦義院長(前排中)、經濟部施顏祥部長(前排右4)及能源局歐嘉瑞局長(前排右3)與參與團體代表合影，本會林董事長(後排中)代表本會出席響應。



能源局主辦之「節能減碳新生活運動」啟動儀式，於夏季電價第一天舉行，期能藉由政府機關的呼籲及推動，全民落實節能減碳工作。會中由行政院吳敦義院長宣示推動全國「節能減碳新生活運動」，本會林志森董事長受邀出席簽署響應此運動。

吳院長指出，因景氣回暖，去年全球排碳量較前年為高，但台灣在99年能源密集度創下歷史新低，較98年大幅下降3.97%，值得鼓勵之餘，更應進一步將「節能減碳」落實到民眾生活中，故選擇在建國百年之時，以節能減碳為中心思想，推動新生活運動。「新生活運動」講求從「心」做起，由你我共同承擔環境永續的責任，學習節能知識，從根本上改變生活及消費的習慣；落實「四省」：省電、省水、省油與省紙，並從「家戶日省一度電」做起，達到第五省：省碳，最後自然達成「省錢」之效益，達成「六省」境界，共同塑造樂活生活之低碳社會。

## 第五屆寰宇生產力產業經管交流論壇~ 兩岸產業經管論壇共構未來「黃金十年」



▲行政院吳敦義院長（中）與經濟部施顏祥部長（左4）、中國生產力中心許勝雄董事長（左3）、中小企業處林美雪副處長（左2）、本會林董事長（左1）、大陸中國生產力促進中心協會石定寰理事長（右4）、華聚基金會陳瑞隆董事長（右3）、大陸科技部火炬高技術產業開發中心楊躍承副主任（右2）、大陸國家發展和改革委員會宏觀經濟研究院吳曉華主任（右1）等與會貴賓合影



▲本會林董事長受邀演講。

由財團法人中國生產力中心與大陸中國生產力促進中心協會主辦，本會協辦之「第五屆寰宇生產力產業經管交流論壇」，已於6月8-9日假張榮發基金會國際會議中心舉行。在「世界舞台新聚焦，華人經管大未來」的趨勢下，為每年兩岸重要的產業與經管趨勢論壇。會中邀請到行政院 吳敦義院長蒞臨致辭，期許兩岸能藉助兩岸生產力機構共同集思廣益，發展綠色能源，改善人民生活，豐富人民生命，維持地球生態。同時亦邀請經濟部施顏祥部長、華聚基金會陳瑞隆董事長等貴賓蒞臨致辭，加上以中國生產力中心許勝雄董事長及大陸中國生產力促進中心協會石定寰理事長為首之各界產官學研等先進共襄盛舉，現場智慧薈萃，熠熠生輝。

本屆論壇以「綠色·設計」為主題，「穿越·躍昇」為精神，從「臺灣黃金十年連結大陸十二五規劃新商機」角度，邀請兩岸政策規劃專家學者與卓越企業家，針對「綠能革命」、「價值創新」、「工業設計」三大面向進行專題演講，分享兩岸產業經營趨勢以及各企業成功的經營管理經驗。本會林董事長即以「台灣產業綠色創新趨勢」為題，與現場貴賓進行專家觀點激盪與交流，獲得熱烈迴響。在未來，期待藉由每年兩地輪流舉辦之論壇，為兩岸中小企業搭建跨越兩岸生產力合作的交流平台。

.....台陸兩方代表於開幕式合影  
台方：華聚基金會陳瑞隆董事長（左4）、中國生產力中心許勝雄董事長（左3）、本會林董事長（左2）、中國生產力中心張寶誠總經理（左1）

陸方：大陸中國生產力促進中心協會石定寰理事長（右4）、大陸科技部火炬高技術產業開發中心楊躍承副主任（右3）、大陸國家發展和改革委員會宏觀經濟研究院吳曉華主任（右2）、江西省科學技術廳王曉鴻副廳長（右1）



活動

報導

## 「節能綠城市 減碳響叮噹」推廣節能標章產品活動正式起跑

台北市政府產業發展局於5/28在信義區香堤大道舉辦「推廣節能標章產品活動起跑記者會」，本會林董事長受邀出席與臺北市長郝龍斌及「節能標章」推廣大使隋棠小姐一同敲響大鑼，為今年6~7月間北市府與12大家電通路商合作推廣節能標章產品活動揭開序幕。

活動委託本會承辦，以落實節能減碳，促進綠色消費為目的，現場由參與活動的通路商包括大潤發、特力屋、家樂福、愛買、大同、上新聯晴、全國電子、倍適得、燦坤、台松、東元和聲寶等12家業者及中油、日立熱情支持及贊助節能家電，



▲本會林董事長(前排左1)陪同臺北市長郝龍斌、推廣大使隋棠小姐、能源局林公專專門委員及各大通路商、贊助商共同為推廣節能標章產品說「讚」！

透過節能減碳「有獎徵答」與「趣味競賽」等活動寓教於樂，以熱鬧氣氛吸引媒體目光，廣泛宣導吸引民眾愛用節能產品，提高能源使用效率，共建節能綠城市，維護低碳好家園。

## 第二屆兩岸因應氣候變遷學術研討會暨專家論壇於北京順利舉辦



▲環保署張子敬副署長(右4)與兩岸專家學者合影，包括中國發改委解振華副主任(中)、發改委應對氣候變化司蘇偉司長(左4)，本會余執行長(左2)及環保署蕭慧娟執行秘書(右1)等

「第二屆兩岸因應氣候變遷學術研討會暨專家論壇」於4/11-12日在北京釣魚台大酒店舉行，此次活動在行政院環保署與大陸發改委氣候變化司的指導下，由本會及中國

資源綜合利用協會可再生能源專業委員會共同舉辦，主要交流議題包括兩岸溫室氣體減排行動、兩岸適應氣候變化行動、建立氣候變化標準標識及兩岸低碳經濟建構與發展。此次活動由環保署張子敬副署長擔任團長，並邀集台灣相關產官學研組團與會，本會余騰耀執行長於會中分享推動產業自願減量之工作經驗，並與陸方充分交流，奠立友好關係，促成未來兩岸合作之機會。



▲本會余執行長(右)與發改委解振華副主任(左)互贈紀念品

# 100年度EVO IPMVP Level 3 & CMVP 量測驗證專業人才訓練班順利開辦

為持續推動能源技術服務業發展，於今(100)年再次與EVO合作辦理CMVP(Certified Measurement and Verification Professional)量測與驗證課程，該課程是國際上開發和改進能效評估標準、工具和方法，從而幫助使用者量化和管理最終能源使用效率、可再生能源和水資源使用效率相關的風險和收益的方法。

繼去年兩梯次的訓練課程共有58位學員通過CMVP考試，獲得美國能源工程師協會及EVO頒發之CMVP證書，各界學員反應熱烈，於今年5月續辦CMPV訓練班，本會及其他產業共派出47位參與培訓與CMVP考試，積極培訓本土節能量測與驗證人才。



▲ CMVP 現場授課情況

## 協助經濟部中小企業處開辦 節能減碳系列課程



▲ 本會專業工程師授課

為協助國內企業因應全球節能減碳趨勢，培訓中小企業執行節能減碳之專業人力，經濟部中小企業處委託本會開辦節能減碳系列課程，內容包括「能源管理系統建置及推動實務」及「碳足跡盤查建置實務」二課程，期藉由訓練養成中小企業綠色人才，

結合管理與技術等領域專家，將綠色節能環保的概念深植於企業管理中。

課程由本會專業工程師結合驗證單位專業講師講授外，另邀往年經輔導績優之廠商做實務經驗分享，實地幫助中小企業落實節能管理，與會業者均受益良多。後續將在中部及南部陸續開辦，歡迎各界踴躍報名參加。



◀ 友達光電公司  
標竿實例分享

## 鑑於水資源日益稀少，本會協助水利署推動水足跡宣導活動

國際上水足跡的發展已有多年歷史，雖然水足跡估算尚未形成一致的共識，但國際上大企業已競相估算其產品水足跡。水足跡標示如同碳足跡般，為世界新趨勢，對消費者和各利益關係人來說，水足跡除了解基本概念外，更重要有助於後續進行綠色消費；而對政府及水利界人士而言，更宜善用水足跡的相關資訊進行水資源管理、產業佈局和貿易拓展。

活動內容以介紹水足跡概念、國外發展趨勢、水足跡估算以及企業推動產品水足跡經驗分享為主，期望與會者瞭解水足跡概念，以及水足跡對水資源管理與提升用水效率的重要性，並掌握水足跡發展之未來趨勢。參與學員多來自產業界，藉由活動教育學員了解產品水足跡即為企業自我揭露的行為，以告知消費者該產品於生產過程所消耗之水資源的程度，以彰顯企業重視產品生產過程中對水資源之重視。



▲ 周嫦娥教授細心介紹水足跡概念及國外趨勢

## 本會與浙江省環保產業協會簽署「兩岸環境保護與節能減排」合作意向書，開展兩岸地方環境保護交流與合作

本會由林志森董事長代表與浙江省環保產業協會於4月簽署「兩岸環境保護與節能減排」合作意向書，未來合作方向包括雙方技術交流諮詢、推動兩岸節能減排項目合作、促成兩岸環保企業合作及資訊共享交流等，為繼98年與中國再生資源回收利用協會簽定合作意向書及99年協助經濟部辦理兩岸搭橋計畫「兩岸電子業清潔生產暨廢電子產品資源化合作」後，又成功深入地方建立未來兩岸環保合作機制與溝通平台。

浙江省環保產業協會與本會同樣不以營利為目的，身負協助政府推動節能減排及環保產業建全之重責大任，同時輔導企業加強技術創新及精進，會員家數約300餘家，包含多家浙江省大型環保設備及工程公司。簽署合作意向書除代表地方政府與本會建立未來合作模式外，更希望藉由雙方合作，協助當地企業及台商進行節能減排及技術交流工作，開創兩岸環保合作商機。