

加速推展能源技術服務業 落實節能減碳



專案四部 李龍堯

本文載自永續產業發展雙月刊第45期

一、前言

節能減碳已逐漸成為一種普世價值，形成社會消費與生產型態的典範移轉。然而節能減碳是一項需要時時刻刻持續進行的工作，並由每個人逐步擴展至群體，藉由身體力行的長期累積，型塑節能社會；同時利用此一國際新興低碳經濟的移轉契機，創造國內新興能源技術服務產業的發展，邁向低碳經濟。

麥肯錫全球研究機構(MGI)在「有關全球能源增長的微觀經濟觀察」報告指出，今後15年全球能源需求增長將比過去15年更快。目前，能源生產力的改善不足以“抵擋”能源需求的增長。儘管未來全球能源生產力每年提高1%，但由於發展中國家能源需求的增長，全球能源需求還將以每年2.2%的幅度增長。當然，人們對此也並非“束手無策”，這期間如果大力推廣現有節能技術與調整有關提高能源效率的政策，則可以將全球能源需求的年增長率降到低於1%。參與報告研究的杜克能源公司總裁羅格認為，把提高能源效率稱為發電的“第5種燃料”，排在煤炭、天然氣、核能和再生燃料之後，因此學者專家把節約能源－提升能源使用效率稱為第五種新能源。

根據「國際能源總署」(IEA) 2006 Energy Policy of IEA Countries報告指出，

自1973年第一次石油危機到1998年間，如果沒有實施提高能源效率措施，能源消費量會高出實際發生的49%(如圖1)。

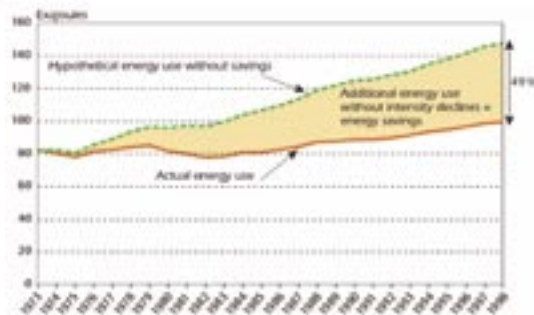


圖1 IEA國家在節約能源成效

另依據 IEA「2008能源科技展望」(IEA Energy Technology Perspective, 2008)報告：為達成全球2050年二氧化碳(CO₂)排放量減為2008年排放量280億噸之半，其關鍵技術包括：

- 1.能源使用端效率提升技術。
- 2.發電效率提升技術。
- 3.再生能源技術。
- 4.核能發電技術。
- 5.碳捕捉與封存技術(CCS)。

可見提升能源使用效率，節約能源將扮演CO₂排放減量54%(包括能源使用端47%，發電7%)的重責大任。(如圖2)

由於過去二次能源危機，加上因為溫室氣體導致全球氣候變遷，使得節約能源，提

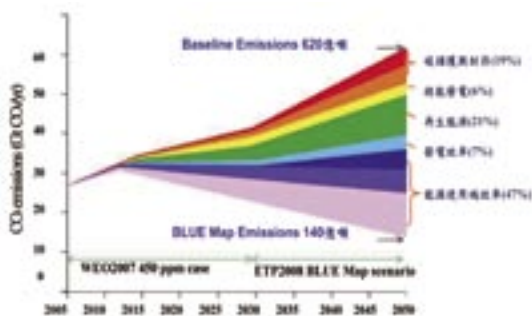


圖2 全球2050年CO₂排放與減量情境

升能源使用效率，以減少地球上有限能源的耗用及二氧化碳溫室氣體排放，再度成為各國重要的能源政策，並被視為當下最經濟有效的減碳策略。因此如何誘導民間資金、人力及技術投入「能源技術服務業(ESCOs, Energy Service Companies)」之新興知識型服務業之發展，以擴大國家整體節約能源成效，降低溫室氣體二氧化碳排放，已成為各國政府落實節能減碳的重要政策。

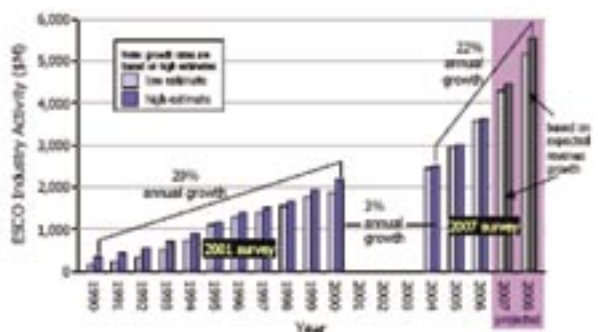
二、能源技術服務產業發展

能源技術服務業是一種新興行業，隨著知識型經濟的興起，財務工具的創新，能源技術服務業由傳統的診斷、施工、諮詢業務，轉型為提供客戶「節能績效保證合約」服務，以能源用戶改善能源使用效率所獲之節能效益，償還能源技術服務公司投入節能計畫所需費用，屬於創新之業務模式。被服務之能源用戶毋需籌措足夠資金，僅需於契約期限內，以所獲之節能效益分期攤還能源技術服務公司投入節能改善之工程費用，以提高能源用戶進行長期節約能源計畫之意願。

能源技術服務業在世界上許多國家興起，提供服務的領域包括住宅、商業、工業及政府機關學校等。儘管不同國家的能源技術服務業主要的服務對象與領域不同，但是在很多國家工業領域的節能技術服務是能源

技術服務業的主要服務範圍。過去能源技術服務產業發展較慢，被社會和能源用戶的認知和接受程度較低，但近幾年該產業發生了顯著的變化，尤其是隨著節能減碳的需求越來越迫切，各國的能源技術服務業都有極大的市場發展空間。

美國是能源技術服務業的發源地，是能源技術服務業最發達的國家，起初是因應能源危機而起，近年來卻在溫室氣體減量的壓力下而蓬勃發展。90年代左右美國政府財政赤字嚴重，沒有辦法增加預算投入節能改善，因此導入能源技術服務業的節能績效保證合約模式，協助聯邦政府達成強制性節約能源的目標。依據美國能源技術服務業協會(NAESCO)估計，2006年美國的能源技術服務業的產值約為36億美元(該協會較低和較高的估計值分別為35.8億美元和36.3億美元)。較之於2000年的產值20億美元顯著增加。根據NAESCO估計2008年節能源技術服務業市場的產值將在52億~55億美元之間，1990-2008年美國能源技術服務業市場產值如圖3所示。



資料來源：A Survey of the US ESCO Industry (May 2007)

圖3 美國能源技術服務業市場產值

美國的能源技術服務業市場包括MUSH、聯邦機構、公共建築、住宅、工業及商業等，其中MUSH所占的產值最大，2006年為58%，產值超過20億美元。MUSH

指市政府和州政府、大學院校、中小學校及醫院的節能改善技術服務。2006年美國能源技術服務業市場占比分析如圖4所示。

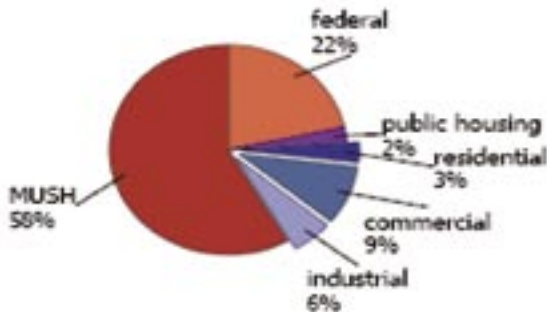


圖4 2006年美國能源技術服務業的市場占比分析

由於美國能源技術服務業的成功經驗，引起日本國內機器設備製造商的注意，日本民間於1997年與政府共同合作發展該產業，1999年，日本成立「能源技術服務產業推進協議會」(JAESCO; Japan Association of Energy Service Companies)，推動發展育成能源技術服務業工作。

能源技術服務業的市場規模從1998年的10億日圓10年間快速成長至2007年的407億日圓，日本能源技術服務業市場產值如圖5所示。



資料來源: ESCO Projects in Japan

圖5 2007年日本能源技術服務業的市場產值

三、我國能源技術服務產業現況

能源技術服務業發展先進國家如美國、日本皆由政府研擬相關配套機制，藉由推動

初期開放公部門之市場，以建構ESCOs績效保證與投入資金償還之完善技術及財務市場運作機制與環境，藉以全面帶動能源用戶及ESCOs業者之積極投入，將節能市場加速擴大。

能源技術服務業之業務型態在國內係一種創新的觀念，國人對這種新型態的服務方式認識有限。經濟部能源局從1998年開始，向國人引介這個產業和節能績效保證合約的型態。為加速落實推動能源技術服務產業之發展，經濟部能源局於2006年3月時由委辦財團法人台灣綠色生產力基金會之「節能技術服務計畫」，成立專責的「能源技術服務產業推動辦公室」，作為環境建置與產業推動及輔導的單一窗口，該辦公室首先針對環境法制、投資金融、專案支援、推廣策進和量測驗證等五個面向來協助排除產業發展的障礙。

綠基會及部份關心節能技術發展之國內業者，為加速促成能源技術服務業在國內擴展，於2005年發起成立台灣能源技術服務產業發展協會，提供能源技術服務業者正確與專業的知識，建構業者與業者、業者與客戶的溝通平台等，以協助能源用戶提升節能技術。隨後於2008年8月成立中華民國能源技術服務商業同業公會，作為能源技術服務業者與政府之溝通平台，並可與政府形成夥伴關係，共同突破推動節約能源工作之障礙。依據本(2009)年能源技術服務業產業調查，國內產值快速成長，從2005年的3.7億元至2008年的22.5億元，成長了6倍。節能績效保證專案穩定成長，顯現能源用戶將偏向以節能績效保證專案的模式，落實節能改善，以減少專案初期之投資成本，同時達到降低運轉成本與獲得節能績效保證之目的，詳如圖6所示。

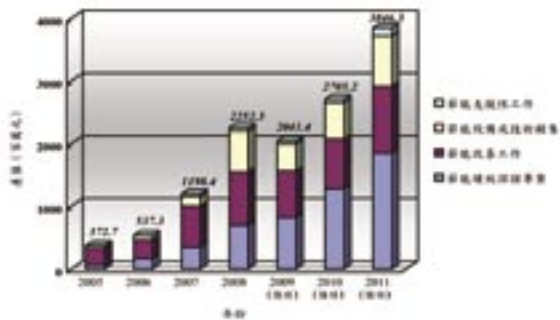


圖6 我國ESCO產業產值

歸納我國能源技術服務業發展較為成熟之服務部門與領域為醫院、旅館飯店、電機電子業、商業辦公大樓和學校等部門，節能技術又以空調系統、電力系統、熱水系統(含熱泵)、能源監控與管理系統與照明系統等節能技術為產業具競爭力之技術。

四、節能績效保證專案示範推廣

近年來隨著科技的進步及財務金融模式的創新，使得能源技術服務產業發展有了長足的進展。為改變以往由政府為主之節約

能源服務，並突破我國工商業界推動節約能源所面臨資金、人力與技術不足等問題，經濟部能源局參考國外經驗於2005年11月24日公告「節能績效保證專案示範推廣補助要點」，針對公部門進行落實節能改善之節能績效保證專案示範推廣，期藉由補助公部門方式，建立能源技術服務業節能績效保證服務之模式，帶動能源技術服務產業之發展。自2006年起辦理節能績效保證示範推廣專案，經由該示範專案進行之機關學校節能改善，平均節能率超過40%，節能成效甚佳，推動節能績效保證示範專案三年成效整理如表1～表3。

歸納我國能源技術服務業發展較為成熟之服務部門與領域為醫院、旅館飯店、電機電子業、商業辦公大樓和學校等部門，節能技術又以空調系統、電力系統、熱水系統(含熱泵)、能源監控與管理系統與照明系統等節能技術為產業具競爭力之技術。

表1 2006年節能績效保證示範專案

單位名稱	補助金額 (萬元)	自籌金額 (萬元)	投資金額 (萬元)	總省能量 (kLoe/年)	CO ₂ 減量 (噸/年)	節能率 (%)
成大醫院	500	1,000	1,500	598.0	1,496.0	52
交通大學	500	1,000	1,500	107.0	153.0	49
花蓮教育大學	500	1,000	1,500	73.0	169.0	41
合 計	1,500	3,000	4,500	778.0	1,818.0	-

表2 2007年節能績效保證示範專案

單位名稱	補助金額 (萬元)	自籌金額 (萬元)	投資金額 (萬元)	總省能量 (kLoe/年)	CO ₂ 減量 (噸/年)	節能率 (%)
台南市政府	500	1,300	1,800	264.0	736.0	40
台北科技大學	500	1,520	2,020	239.4	597.5	62
桃園縣政府	500	1,594	2,094	208.3	519.9	29
成大醫院	399	797	1,196	294.0	471.1	64
台大醫院雲林分院	450	900	1,350	68.8	127.1	63
暨南國際大學	500	1,469	1,966	32.7	29.9	24
宜蘭大學	500	1,663	2,165	169.7	448.6	52
台北市信義區公所	210	444	654	41.1	103.3	30
合 計	3,559	9,687	13,246	1,318.3	3,033.4	-

表3 2008年節能績效保證示範專案

單位名稱	補助金額 (萬元)	自籌金額 (萬元)	投資金額 (萬元)	總省能量 (kLoe/年)	CO ₂ 減量 (噸/年)	節能率 (%)
新竹縣政府	500	1,500	2,000	199	511	40
彰化縣政府	500	1,200	1,700	142	365	35
台中縣政府	200	400	600	71	1,832	30
臺北市文山區公所	211	689	900	51	131	35
職訓局中區職業訓練中心	500	1,497	1,997	258	663	50
衛生署苗栗醫院	500	1,500	2,000	169	434	38
衛生署彰化醫院	500	1,250	1,750	140	359	32
台北榮民總醫院	500	1,950	2,450	229	588	51
埔里榮民醫院	500	1,000	1,500	124	318	37
台北藝術大學	500	1,080	1,580	131	336	58
高雄應用科技大學	440	882	1,322	128	328	55
國立斗六高中	319	638	957	65	166	29
合 計	5,170	13,586	18,756	1,707	6,031	-

五、未來展望

能源係世界經濟社會發展的主要動力，然而，傳統化石能源的開發利用，卻帶來了地球環境的污染問題，近年來更被證明為造成地球暖化與氣候變遷的主要原因。另一方面，隨著全球經濟、社會的快速發展，能源的消費量急遽增長；而過去人類所仰賴的化石能源，因其儲存量的有限性與不可再生性，終將有枯竭的時候。因此，當前減緩化石能源耗用與地球暖化的最經濟有效的方法，就是進行無悔措施的節約能源。

去(97)年新政府上任，為創造跨世代能源、環保與經濟三贏的願景，劉內閣迅即通過並宣示「永續能源政策綱領」，提出明確二氧化碳排放減量，提高能源效率，發展低碳及可再生能源等積極性目標。並經由一系列的研討與第三次能源會議規劃出具體可行的「能源管理與能源效率提昇方案」(98全國能源會議第二主題)，同時修訂能源管理法如增訂大型投資生產計畫應製作能源使用評估；能源用戶所使用之照明、動力、電熱、空調、冷凍冷藏或其他使用能源之設

備，其能源之使用及效率，應符合節約能源規定；能源設備或器具之能源效率，應標示能源耗用量及其效率；依能源使用量級距，自置或委託一定名額之技師或合格能源管理人員等，是相當積極負責的態度。然而，未來真正的落實執行，仍在政府的決心及全民的共識與配合。

任何產業要蓬勃發展，政府應塑造一個好的經營環境，藉由國內節能市場的擴張，透過市場需求機制，鼓勵企業參與投入，創造能源技術服務產業的發展。期望藉由完善的規劃與務實的執行，使得國內未來節能的成效能更顯著，能源技術服務產業能更蓬勃發展，俾有助於各行各業能源成本的降低與競爭力的提昇，並兼顧地球環境的維護，善盡地球村成員的責任。∞

參考文獻

- 1.經濟部能源局，產業及政府機關節約能源技術服務計畫，民國97年12月。
- 2.日本經濟產業省能源資源廳，ESCO Projects in Japan。2007
- 3.Ernest Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory，A Survey of the U.S. ESCO Industry: Market Growth and Development from 2000 to 2006，2007年5月。
- 4.經濟部能源局，98全國能源會議會議資料，民國98年4月。