



提高能源利用率

建築節能產業 樂活愛地球

因應全球氣候變遷、新興國家工業化、城鎮化快速發展所造成能源短缺與破壞生態環境的問題日劇，全球節能環保產業加速發展，已成為不可擋的時代趨勢。

◎ 撰文／孫慶龍 圖片提供／達志影像、台灣建築中心

隨著人類文明發展，從農業進入工商業社會，各項現代污染威脅生存環境，人口總數排名全球第49名的台灣，遠低於其他已開發國家，每人平均製造11.4萬噸的二氧化碳，高居全世界二氧化碳排放量第5名，直接造成百年以來的年平均溫度上升1.39度，較全球溫度上升的平均

值高出1倍之多。

此外，降雨量遠高於全球平均值將近3倍的台灣，每年擁有平均超過2,000毫米的降雨量，卻是世界排名第18位的缺水國家，三不五時便飽受缺水之苦。

台灣位處環太平洋地震帶，地震活動頻繁，基於防震的安全需求，超過95%以上的新建築物

使用鋼筋混凝土結構，因此台灣的水泥用量不僅高居全球第二位，更是世界平均值的5.2倍，不但造成國內砂石短缺，更因為濫採和濫盜，嚴重破壞生態環境。

綠建築成為全球發展趨勢

為了因應全球氣候變遷，以及新興國家工業化、城鎮化快

速發展所造成能源短缺與破壞生態環境的問題，積極實施綠色新政、大力發展綠色經濟和戰略性新興產業已成為全球政府的共識，因此加速節能環保產業的發展，也成為一股不可擋的趨勢。

全球知名的綠建築，當推德國柏林的國會大廈，每年吸引超過300萬名的觀光客到訪。該建築由於大量採用玻璃與天井的設計取得日光，因此可以大幅降低白天開室內燈的消耗。除此之外，國會大廈利用太陽能裝置所產生的剩餘熱能，轉存到建築底下300公尺的地下溫水層儲存，提供冬天暖氣之用，不僅省下能源的耗費，更能在不同的季節中，達到四季如春的舒適環境。

建築節能的概念近年來也從歐美等先進國家，逐步在全球新興國家中快速拓展。甫於2011年4月25日落幕的台北花卉博覽會，包括新生公園區的夢想館、未來館、天使生活館，美術公園區的舞蝶館、風味館，以及圓山公園區的流行館——遠東環生方舟等展覽館，都是強調節能減碳的綠建築代表。

不僅是台灣，中國大陸同樣積極投入節能建築產業，並將綠建築列為十二五計畫中的發展項目，預計在十二五期間，每年將新增綠建築項目100個，以達到節能8.5億千瓦時、減少二氧化碳排放量76.6噸及節約水資源0.3

億噸等實質目標。在中國大陸政策的強力帶動下，甚至有業者直言：「節能建築的爆發點已經到來！」

「發展綠建築產業是大趨勢，未來世界各國一定都會持之以恆的做下去！」在2001年拿到國內民間第一件綠建築標章的全坤建設執行長廖學新解釋，節能概念可以分為「積極面」與「消極面」，積極面指的是開發太陽能、風力發電等替代能源，來取代高環境污染的傳統能源依賴度（如火力發電），而消極面所指的就是透過節能減碳、達到降低用電、用水的目標，並且讓消費者擁有綠建築的環保概念。

台灣綠建築密度全球第一

「台灣是海島國家，在發展建築節能有先天條件不良的劣勢。」廖學新表示，為了防範颱風、地震等天然災害，台灣新建建築物普遍都使用較為耗能的鋼筋水泥，因此也造成國內每年建築產業耗費的能源，占全國總耗能達27%~28%的現象，這一點與強調透過輕量化構造，來達到節能減碳效果的綠建築概念，可以說是完全背道而馳的，但是他強調：「在安全第一的考量下，現階段國內建商也只能繼續使用鋼筋水泥來做建築物的主構造，而不是使用像木材這樣的輕量化建材。」

儘管先天條件不佳，但近幾年，政府開始推動所謂建築節能的概念，1999年，行政院內政部便開始以身作則，要求所有公家機關建築物都必須符合綠色標章的規範，並且同時要求接受政府補助50%以上經費的民間建築，全數要符合綠色標章的規定。

綠建築（Green Building），在歐洲國家稱為生態建築（Ecological Building）或永續建築（Sustainable Building），在日本則稱為環境共生建築（Symbiosis Housing），係指由建材生產到建築物規畫、設計、施工、使用、管理及拆除這一系列的建築生命週期，消耗最少地球資源與能源，以及製造最少廢棄物的建築物，「簡單來說，綠建築就是把空氣、陽光及水資源做最有效率的運用，把建築物的耗能減到最低。」廖學新說明。

他以2006年榮獲黃金級綠建築認證標章的台達電南科廠為例，2,000坪的地下室，由於採用自然通風的採光設計，不僅讓空氣清新，沒有封閉型地下室的霉味，更可以為台達電每年節省32萬元的電費，並降低4.6萬噸二氧化碳排放量。

「只是改了一下建築物的設計，不需要額外增加建築成本就能產生這麼好的效果，這就是綠建築的好處。」廖學新說，根據內政部建築研究所研究資料，綠

建築和一般建築相較，平均可以節約20%~30%的用電量，以及省下40%以上的用水量，對於節能環保能產生顯著的貢獻。

全坤建設位於大直重劃區內的首璽一品花園，是第一件拿下綠建築標章的民間建築。該社區在設計階段時，就計畫透過大面積的植栽、雨水回收系統以及自然通風設計等概念，達到節能減碳的效果。

廖學新執行長強調，首璽一品花園所做的綠建築設計，不僅讓社區內溫度較周圍溫度下降3度，每年回收5,000噸雨水做為旱季時植栽澆水之用，更替社區居民省下大筆電費與水費。

政府的積極推動，也讓台灣成為繼英國建築研究組織的BREEAM系統（Building Research Establishment Environment Assessment Method）、美國綠建築協會LEED系統（Leadership in Energy and Environmental Design）、加拿大GBTool系統之後，全球第4個擁有綠建築規範（WEEH）的國家。

根據內政部統計，推動綠建築至今，國內已經擁有2,818棟綠建築，合計節省電力8億9000萬度、節省用水3億6963萬噸，並回收5億9,900萬噸的二氧化碳，約當省下新台幣25億元的能源消耗，若以密度來計算，台灣的綠建築密度，目前可以說是位



2010年台北國際花卉博覽會夢想館，屋頂的太陽能板，可以透過自然光源轉化為館內的電能，是節能減碳的綠建築代表。

居全球第一。

綠建築+ICT智慧 落實舒適節能目標

除了推動綠建築標章的規範之外，政府近年也積極將資通訊（ICT）產業與綠建築結合，2010年行政院更宣示推動包括「智慧綠建築」等在內的四大新興智慧型產業，就是希望能運用台灣在ICT產業的軟、硬實力，落實到智慧綠建築產業，不僅可以全面提升民眾生活品質，更可以開創建築產業發展的新契機。

「台灣並不是第一個推動將ICT應用在節能建築的國家，其實歐盟很早就已經透過運用ICT的技術，來達到建築節能的効果。」台灣智慧建築協會理事

長溫琇玲說，歐盟長期致力於運用ICT產業來改善能源的使用效率，除了制定通用的能源規範之外，更希望能在2020年時節省能源20%的消耗、並減少20%溫室氣體排放，以及提升20%再生能源的使用。

「節能的第一步，就是要讓消費者了解，自身消耗能源的數量。」溫琇玲表示，將ICT產業運用到建築節能最大的好處，就是可以讓消費者清楚知道自己現在消耗了多少能源，而當消費者了解能源的使用狀況後，也才能知道自己該如何節省能源，她強調：「現在全世界的能源政策已經無法將ICT產業排除在外，因為有智慧、夠便利，才有辦法將建築節能的効果發揮到最大。」

溫琇玲進一步解釋，沒有ICT技術支援的情況，一般民眾想要節能最好的方式就是「拔插頭」，她笑著說：「仔細想想，有多少人會在出門前把家裡用不到的電視、冷氣機等家電用品的插頭，全部拔完之後才出門？但是如果運用ICT技術，把家裡各種電源迴路的開關全部都整合到家大門口前的智慧電表上，出門前只要按一下開關，就可以關閉不需要使用的電源，如此一來，也將更容易達到節能的效果。」



綠建築結合ICT技術，可整合家中的各種電源迴路，讓用戶輕易達到節能效果。

以獎勵節能取代法令規範

「雖然政府非常積極推動節能建築的發展，但很可惜民間配合度仍然不足」。廖學新說，要落實節能建築政策，除了建商在設計與興建建築物時要盡量符合綠建築標準外，更重要的是住在裡面的人願意節能才行，他認為，政府最好的推廣方式，就是在水費、電費、地價稅、或房屋稅上，提供金錢上的實質獎勵，這樣才能提高住戶的節能誘因。

關於這一點，溫琇玲也抱持相同看法。「綠建築是一種主動式的觀念，是一種建築的設計，但是這個觀念如果做為法規執行，就不見得是對的。」溫琇玲解釋，一旦規範為法規而必須要做時，就容易出現「上有政策下有對策」的情況，她強調：「即便是美國的LEED，也只是法人

機構而非政府，所以台灣的建築節能，政府應該從鼓勵的角度去做，而不是制訂太多的規範讓業者去遵守。」

溫琇玲以美國加州的能源獎勵政策為例，只要消費者願意在夏天時節能，只要省下15%電費，電廠就會提供1萬美元的獎勵金，她笑著說：「為了拚這1萬美金的獎勵，很多加州居民都不待在家裡，反而跑去大賣場吹冷氣，結果竟意外的刺激消費。」

展望未來，廖學新認為，建築節能這個觀念是全球努力的方向，各界都應秉持「不以善小而不為，勿以惡小而為之」的精神積極努力，尤其對於國內營建業者而言，更不能只是把綠建築視為賺錢的工具，而是要以提供住

WEEH綠建築指標

WEEH綠建築指標是內政部建築研究所依照全國能源會議之結論，以台灣亞熱帶氣候的研究為基礎，充分掌握國內建築物的耗能、耗水、排水、環保之特性後所訂定綠建築評估指標系統。

WEEH分別指減廢（Waste Reduction）、生態（Ecology）、節能（Energy Saving）、健康（Health）等4大指標群，並進一步細分為二氯化碳減量、廢棄物減量、生物多樣性、綠化量、基地保水、日常節能、室內環境、水資源、污水垃圾改善等9項評估指標。

戶更舒適的生活環境為目標。溫琇玲也認為，政府應該更加積極整合民間的資源，達到2015年時所有新建建築物都能符合綠建築標章的目標，而在政府與民間的共同努力下，創造台灣更舒適的居住與環境品質。■