

再生能源在香港的應用

勞恩慈

隨著全球暖化，再生能源的廣泛應用已成為大勢所趨。近年來，在政府的致力推動下，節能科技和再生能源系統在香港已漸見普及。舉例來說，灣仔政府大樓、科學園、機電工程署總部均採用光伏系統發電；新世紀廣場和創紀之城亦設置風力發電裝置，配合太陽能板，為天臺及停車場提供電力照明；房屋署引入太陽能發電系統，為公共屋邨的走廊照明燈、升降機、水泵等公共設施供電。

然而，相較於歐盟，甚至是亞洲周邊地區，香港使用再生能源的比率仍然嚴重偏低。以太陽能為例，香港位處亞熱帶地區，日照時間比歐洲國家長，有足夠的條件去發展太陽能。德國與日本在這一方面的發展就比香港更為進取，前者自1990年開始推行太陽能屋頂計劃，1995年已有超過2,500戶裝置太陽能光伏板，每年生產電力達到7億千瓦。截至2009年，再生能源佔德國總發電量10.1%，太陽能發電提供了逾47億千瓦的電力¹，德國的太陽能市場領先全球。

日本政府則在1980年開始推行太陽能，迄今為止，日本有逾千間學校、醫院、工廠、火車站已安裝太陽能光伏板。該國目前生產的太陽能屋頂電池，不但能滿足一戶家庭的用電所需，其售價也能與一般電力公司的電價競爭，在政府的資助下，越來越多民居設置太陽能光電板。位於日本中部的長野縣飯田市，居民在屋頂設置太陽能電池的比率甚至達2%。反觀香港，政府同樣於80年代就開始使用小型光伏系統，為本地的自動氣象站供電，但三十年以來，香港幾乎在原地踏步，現有的可再生能源項目都屬小規模，產量最高僅數十千瓦，未能廣泛運用於日常生活中。

香港再生能源發展緩慢，歸根究底，一方面是因為缺少像潮汐能和地熱能等比較大型、經濟效益較高的再生能源資源，且土地資源不足，對太陽能和風力能的發展造成限制，以致香港再生能源的發電成本，始終無法跟丹麥、德國、挪威、冰島等自然能源充足的國家一樣，與傳統發電方式的成本相若。另一方面，香港地狹人稠，寸土寸金，高樓林立，遮擋了太陽光線，令太陽能光電板的效用大大降低。此外，香港夏季颱風頻仍，在建築外牆或屋頂安裝光伏板時，需要進行額外的加固工程，以抵受強風侵襲，使安裝成本相應增加，進一步削弱了使用太陽熱能的經濟優勢。故政府雖然大力提倡應用可再生能源，並以身作則，帶頭在各政府處所中採用光伏系統，但昂貴的投資費用卻使普羅市民望而卻步。除了公共機構、社區設施及部分商業建築以外，香港目前只有部分中、小學與大專院校已

¹ 資料來源：Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety of Germany, *Development of Renewable Energy Sources in Germany 2009*, http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/ee_in_deutschland_graf_tab_2009_en.pdf

安裝太陽能板，為校園照明系統和淋浴設備供應電力及熱水，收效甚微。

鑑於此況，政府不妨參考其他國家的做法，設立獎勵制度，撥錢資助再生能源系統，發展環保產業，同時亦促進內部消費，刺激經濟增長。例如，日本家庭如果加裝太陽能發電設備，不但可獲得政府的補貼，還可以將剩餘的太陽電能，以每度電 48 日圓的價格賣予電力公司。此舉使日本太陽能市場在 2009 年錄得 109% 的增長，太陽能安裝量激增兩倍，打破了過去的三年的紀錄。美國洛杉磯的「綠色住房計畫」亦是很好的例子，當地政府為低收入且第一次買房的民眾完全免費安裝太陽能板，不但能促進再生能源的發展，亦照顧到弱勢社群的需要，可謂一舉兩得。

他山之石，可以攻玉，從上述例子中可見，政府除了為全港的公共屋邨加裝光伏系統以外，亦可考慮資助擁有屋頂、花園、露臺或天臺使用權的中低收入市民安裝太陽能熱水器。據地球之友計算，一套太陽能熱水器約 6000 港元，省下的電費大概三年內回本，長遠而言既環保又經濟，兩者兼得，有了政府的優惠政策，相信能夠吸引不少家庭參與其中。

政府更加可以善用市區空間，與商界合作，在路旁巴士站、港鐵、輕鐵車站上蓋露天部分，搭建與電網接駁的光伏系統，在日照充足的時候，為附近交通燈或公用設施提供電力。於世博期間新近啓用的京滬高鐵上海虹橋站便是一例，當局將車站兩側雨篷租予電力公司建立光伏電站，預期每年產電達 630 萬度，足夠 12000 戶居民全年使用。據悉，電力公司在項目總共投資 1.6 億元，發電成本為每度電 3.2 元，內部回報率為 8%，預期十年後可以回本，且每年可省煤 2254 公噸，以光伏電站可使用 25 年計算，其經濟效益頗為可觀。

在世博會中大放異彩的倫敦零碳案例館，是另一個值得參考的例子。該館將屋頂設計成高低不平的風帽，使室外冷空氣和室內熱空氣產生熱交換，通過太陽能和風能達到空調的效果，從而節約供暖所需的能源。最為獨特的是展館外牆上的螢光油漆，是由香港一間公司研發而成，能夠將白天儲存的光能在夜間釋放出來，發出黃、綠、藍等不同顏色的柔和光芒，減少照明耗電。據悉，油漆外觀與一般油漆無異，但釋放光能的持久度卻較一般夜光物料長，只需吸收半小時至 2 小時太陽能，入夜後毋須電力也可發光達 8 小時，而成本也不過比普通塗料高出 2 至 3 成。香港的夜景璀璨耀目，蜚聲國際，但極耗費能源，不利環保。若能替維多利亞港兩岸主要建築物髹上螢光油漆，在晚上綻放淡淡虹輝，如夢似幻，不但可以節省能源，減低光污染的影響，還可以為每晚「幻彩詠香江」音樂匯演增添姿采，進一步推廣香港的綠色旅遊業，一舉數得。

太陽能除了可應用於建築物外，也可以在公共生活中大放異彩。譬如說，蓄

電池儲滿太陽能後，可全天候為太陽能路燈、太陽能園圃燈或者太陽能自動灑水器、太陽能噴水池供電，不論是在學校、公園、露天廣場或球場上，都可以起公民教育及環保作用；又例如，香港的夏天炎熱多雨，再加上山林遍野，與市區僅咫尺之遙，容易滋生蚊蟲，食環署、康文署和房屋署可考慮進行跨部門合作，在市區公園、公共屋邨等人流密集的地方設置太陽能滅蚊器，杜絕蚊患，減少病毒散播的機會。

在日常生活方面，隨著消費者對節能環保的意識不斷加深，太陽能電池技術日新月異，市面上已出現各式各樣的太陽能家用電器供市民選購。舉例來說，太陽能收音機能夠將任何光線轉換為能源，不論室內室外、晴天陰雨或是白天黑夜，無需電池也能收聽新聞、音樂、教育、交通等節目；太陽能工作燈無需陽光直射，在室內光線充足處就可自動充電，只需將太陽能燈置於窗臺，白天拉開窗簾，夜晚就能夠釋放 3 至 5 小時的燈光，裝飾家居之餘亦可節省能源，減少電費支出；而體積細小的太陽能充電器，攜帶方便，且可以在野外環境使用，隨時為耗盡電源的手機、數碼相機、MP3 播放器、GPS 全球定位系統充電，是遠足、露營、燒烤、攀山和旅行時解燃眉之急的好幫手。

香港除了太陽能以外，亦擁有相當可觀的風力資源。據悉，風力發電技術在歐美各國積極帶動下，發展一日千里，其發電成本已下降至可與傳統燃油價格相競爭的水平，甚至更低於天然氣的發電成本。根據政府的研究²，香港有約 35% 的陸地和 45% 的海域是屬於風力資源豐富的地域，若在這些地方建造風車，理論上每年可產電 106 億度，佔全年電力需求約三分之一，發展潛力相當巨大。

但事實上，香港山多平地少，平地多建有高密度的摩天大樓，難以找到合適的戶外空間設置風力發電設備，且在大廈頂部裝設風車會破壞景觀，影響物業價值。再加上香港平時風速不高，風力時斷時續、大起大落，發電效率極低，不符合經濟效益，故不少人覺得，除了建造海上風力發電場以外，香港能夠運用到風力能的地方屈指可數。

窮則思變，有本地公司針對上述缺點，研發出微型風力發電機 **Motorwind**，以塑膠製造微型渦輪，直徑僅 26 釐米，較一般扇葉輕巧及易於保養，在低風速下也能夠發電，且成本低廉，每個造價只是約 100 港元。用戶也可以應不同環境隨意組裝扇輪，將裝置安裝於天臺、露臺或欄杆上，適合寸土寸金的香港使用。據香港大學機械工程學系估計，40 個迷你渦輪面積約 2 平方米，在每秒 10 米的風速下，可滿足一個家庭全年 80% 的耗電量，而安裝費用不過大約 3,000 至 3,500 港元，用戶可望在兩年內收回成本。目前，這套裝置廣受本地中小學歡迎，更遠銷美、澳、南非等 45 個國家，其中一半的顧客為外國家庭用戶。若政府可以仿

² 資料來源：《香港使用可再生能源可能性研究》

效某些國家的做法，為購買再生能源設備的市民提供稅務優惠或回贈，必能提高中產家庭的購買意欲，使風力發電得以普及發展，成為市民生活中不可分割的一部分。

香港雖然因天氣及地理環境的局限，難以大規模發展可再生能源，但事在人為，作為現代化的國際大都市，香港擁有不少專業設備、優秀人才及豐厚資本，絕對可以利用身邊的資源，另闢蹊徑，自行探索節省能源的方法。只要社會各界攜手合作，放開眼界，著眼未來，將綠色概念融入城市建設和日常生活中，必能將再生能源科技發展得有聲有色，絲毫不遜色於其他國家。