訪經濟部能源局局長

王運銘

談 國家能源政策面

整理：李磐柏 ▫ 攝影：溫河舜

壹、前言

經濟部能源局王運銘局長畢業於國立交通大學管理科學系，並於國立交通大學運輸工程研究所取得碩士學位，歷任經濟部能源委員會副執行秘書、經濟部能源委員會執行秘書、經濟部能源局副局長、經濟部能源局代理局長等重要公職，多年參與國家能源政策之研究，深入瞭解全球能源發展之趨勢，對於目前國內能源發展之方向，特別指出能源安全的重要，並朝能源自主性、多元化發展、以及潔淨與可接受的價格努力；而再生能源即為符合上述條件的選項，其中更以風力發電及太陽光電為首要開發目標。國內離岸風力發電開發目標預計至民國119年有3,000MW的規模，包括風機製造、風場運轉維護以及風場開發服務，預估整體約有新臺幣5,000億元的市場，冀望國內顧問業能結合國內風力發電產業鏈，以更深入、更有說服力的調查，更庶民化的專業溝通，結合鄉土元素，以更親民、更在地化之設計，達到環境與能源發展雙贏目標。

貳、訪談紀要

問：局長於能源局服務時間長久，對於國內能源開發有相當的認識，也瞭解國內能源需求供給之重要關鍵層面，在多年經驗中，可否分享相關特殊經驗?

答：從過去30年間國內能源及電力的變化來看，能源供給自民國70年至102年，從3,235萬公秉油當量增加至1億4,314萬公秉油當量，增加約4.4倍，其中能源的結構亦有所不同，其中較重要的幾項，例如石油的比例由69%減少至48%，煤炭由15%增加至30%，天然氣由5%增加至12%，核能則由10%減少至8%。能源的供給主要仰賴進口，並且進口能源的比率有逐年上升的趨勢，從民國70年的88%(41.6億美元，約占國民生產毛額的8.6%)上升至102年98%(651億美元，約占國民生產毛額的13.3%)，能源的供給幾乎完全仰賴進口，能源的安全性也相對的脆弱。此外，近年來全球暖化及排碳的問題逐漸受到世界各國的注意，依統計顯示，國內的排碳量自民國70年至102年由0.621億公噸成長至2.50億公噸，成長約4倍，每人的排碳量也由3.43公噸上升至10.78公噸，成長約3.1倍。

隨著經濟成長以及工業發展，國內能源需求也逐年上升，以電力裝置容量來看，自民國70年至102年，由10,159MW成長至41,181MW，成長約4倍，電力尖峰負載由6,797MW成長至33,957MW，成長約5倍，發電量由400億度成長至2,134億度，成長約5.3

倍，但僅在79~84年間少數年有限電的情形，長期都能穩定供電，這部分應感謝能源供應公司以及提供能源供應公司的相關顧問及施工廠商。然而面對這些變遷，國內能源的特性仍有相當多挑戰，包括下列幾項：

一、臺灣有98%能源依靠進口，臺灣為能源窮國，如何分散來源以及穩定供給，為臺灣能源的關鍵問題。

二、臺灣為獨立的島國，未與其他國家相連，電力系統並無外援，不像歐洲、北歐的電力系統可互相支援，例如部分區域，在陽光較少的季節由其他能源型式或是區域來供給。

三、能源建設為長期建設，例如大型的天然氣電廠興建約需6年，燃煤發電廠約需8~10年。

四、能源建設投資額大，每座電廠開發均為上百億元甚至上千億元的投資額，例如天然氣接收站，1座興建的費用約需上千億元，需要龐大資金供應。

五、鄰避效應(not in my back yard)：隨著生活水準的提升，民眾對於環境、景觀等相關的要求越來越高，而在面臨調整電價時，大眾普遍持反對的態度，同時要求電力供應不能缺，要求所有的電力設施，都不要裝設在住家附近，

使得電力建設面臨更高挑戰。

六、對於能源的選擇要將事實釐清，才能做出真正的價值判斷以及正確的選擇。目前民眾對於能源問題相當關心，並且積極參與，所以未來政府的任何規劃，必須將民間意見納入，以減少紛爭。

針對上述這些問題或特性，過去政府已經在做，只是努力是否足夠的問題，而未來國內的能源政策努力的方向，應朝下列方向去推動：

(左1)廖學瑞資深協理 (左2)王炤烈副總經理 (左3)林敬寬副理 (左4)李啓楣正工程師 (右2)曾增材副組長 (右1)王建銘局長

■ 能源資訊透明化：過去有些時候，由於資訊不夠透明化，使得不同意見者，以不實的資訊來混淆大眾，再加上媒體的渲染，常常使得能源政策無法推動，或是推動甚為困難。如何使資訊透明化，讓正確的訊息得以傳遞，是未來努力的重點。

■ 能源知識普及化：目前民眾自主意識強烈，且希望積極參與能源選擇的決策，但在此之前必須要有正確的能源知識，以瞭解決策的內容。未來可透過學校教育落實能源知識普及化。

■ 回饋法制化：目前回饋機制尚未達到真正的法治化，只訂定一些要點，須透過談判決定回饋的內容。談判的對象若是當事者還比較好，若是透過間接的談判，常因談判者的用意並非良善，而無法達成。倘能法制化，較能有所遵循。

■ 能源價格合理化：民眾常言，國人的收入相較歐洲國家為低，所以我們的能源價格應該也要調降，惟此說法並不合理。簡單來說，能源提供者不會因為接受者國家的GDP較低，就降低價格，所以必須反映國際能源的實際價格。

國內許多廠商常提出能源價格是其保持國際競爭力的主要因素，迫使政府以低價格的保護政策，提供便宜的能源，惟如此作法反而造成依賴，沒有實際的競爭力。價格合理化應包括供應成本及社會成本，例如二氧化碳的排放等亦應考量在內。先進國家早已將社會成本，考量在能源價格內，所以會更珍惜能源。因此，政策不應以保護方式維持廠商的競爭力，也不因民眾反對而反對，政策若因民意反對而改變，在時間的轉變中，最後仍必須面對，屆時可能已喪失最佳時機。正確的方式應該是在適當的時機，以循序漸進的方式，引導相關產業反映能源合理的價格，也可使能源投資者取得適當的利潤，始有投資利基，否則民間不投資，強迫台電公司投資，最後導致虧本，再轉嫁給全民負擔。

■ 能源市場自由化：尤其是再生能源發電部分，開放市場讓投資者願意投資，開發替代電力，毋需所有的發電設施均要台電公司開發，所產出的電力可自行尋找售電的客戶，毋需全部賣給台電公司。

綜上所述，應可逐漸形成一股力量，適當反映或解決國內的能源問題，面對國內外的環境，提供一個安全、結合教育、潔淨、價格可負擔的能源。

建立完整的能源安全供需體系，是理想也是原則。既然我國能源須依靠進口，在能源多元化的政策規劃下，任何一項可能的能源，都不應該放棄，即使是核能也是一樣，在安全措施之下，應該也是一項能源選擇，縱使國人最後的共識是非核家園，核能亦可能扮演著協助國內能源轉型重要的角色，有其存在的價值。

問：臺灣長期以來依賴大量進口能源，而目前國內外正發展替代能源，對此能源情勢發展，局長之看法與期許為何？

答：替代能源主要為再生能源，國內以示範的方式開始推動，「再生能源發展條例」於民國98年7月8日公布實施，開始有個立法的基準，發展我國的再生能源，再生能源電能躉購費率審定會每年訂定躉購費率，以該年的費率由台電公司保證購買20年的電能，投資者依照公告的費率標準，評估成本效益，估算出回收年限，至於躉購費率通常以5.25%的投資報酬率估算。據此推動以來，自民國98年至102年，再生能源成長了25%，由3,061MW增加為3,828MW，其中增加的部分以太陽光電及風力發電為主，在風力發電方面，累計設置容量為617MW，比98年約增為1.6倍，太陽光電約為392MW比98年約增為39.2倍。雖然受到土地面

王運銘局長

積的限制，且再生能源為間歇性能源，風力發電年利用率28%（陸域）～38%（離岸）、太陽光電14%，無法作為基載電力。如前所述，臺灣為一個獨立的電網，無法與其他國家聯網，所以再生能源的總量如果過高，即會造成系統不穩定，必須考慮加上其他的設施，例如使用智慧電網或其他儲能系統。

另外，再生能源目前成本較高，除陸域風力發電為2.6元/度之外，其他如太陽光電達6~7元/度以上，離岸風力發電5.6元/度，目前國內發電平均成本約2.9元/度。報章雜誌曾有許多說法，如多建設再生能源就能取代核四，就其特性限制，短期無法達成。再者，以現在躉購費率購買20年，新增的費用需附加在電價上，即使附加價格不多，但仍屬電價上漲，須全民負擔。因此，訂定推廣目標及原則後，以積極穩健方式去執行，即不會像西班牙無限制地發展，在第一年度即花費所有經費，造成財政負擔，拖垮了國內經濟，第二年度隨即停止發展。所以訂定再生能源推廣目標，我們會考量幾個原則：

■ 技術的成熟度：即優先發展技術較成熟的再生能源。

■ 成本效益：與其他產品比較，成本較低、收益較高的再生能源優先發展。

■ 分期均衡發展：受到費用的限制，必須分期均衡發展。

■ 帶動國內產業發展：例如太陽光電以及風力發電。

■ 電價的影響必須為可接受。

根據以上原則，民國99年訂定我國再生能源推廣目標，預定民國119年再生能源裝置容量可達10,858MW，以98年3,061MW為基準，約增加3倍。不過在民國101年及103年，分別

向上修正，預定119年達13,750MW，約占119年總發電裝置容量的24.2%，發電量約為334億度，約占11.7%，以一般家庭用電估算，約可供給843萬戶用電。在13,750MW中主要以風力發電及太陽能光電為主，其中風力發

電約4,200MW，包括1,200MW的陸域風力發電及3,000MW的離岸風力發電；太陽光電約6,200MW，二者合計約10,400MW，約占再生能源發電裝置容量的75.6%，

另外，為鼓勵離島設置再生能源，電能躉購費率額外增加15%收購價格，至於陸域風力發電，因推廣目標稍有落後，為鼓勵業者設置，在費率上予以調整，如在民國107年以前完工者，在這之前每一年的費率可增加3.4%，作為鼓勵。

在離岸風力發電的推動方面，是一個嶄新的開始，能源局為此推動了海陸千架風力機計畫，規劃原則為先示範再區域開發。國內離岸的風力資源在國際上的評價甚高，示範獎勵辦法已於101年公告， 102年民營企業部分已有2家業者獲選，並已與能源局簽約，目前1家已經完成整體風場的環境影響評估，另外1家已經完成2架示範機組的環境影響評估，同時漁業談判亦已在最後階段。

基本上，倘以3,000MW的裝置容量來估算離岸風力發電，約有新臺幣5,000億元的市場投入價值，國內產業投入的部分主要包括風機製造、風力發電的運轉維護以及風力發電開發服務，並且以風力發電開發服務為核心。考量現階段我國自主的風力發電技術，透過示範風場開發，帶動風機製造，如零組件或整機整廠的製造，短期達成預期目標，可能性並不高，其中產業配合可能是關鍵因素。至於推動策略以先示範再區域開發，即先將一般性及需部會協調的工作先完成，規劃各個區域的配置，分區分期去開發，並就投資可行性及相關之政策

環評進行至一定程度，以加速風場之開發工作，例如英國的風場開發即是依此模式發展。

事實上國內產業鏈目前均已存在，如台電、中鋼、台船、東元、榊棋等公司，也積極投入風場開發行列，若完全依靠國外團隊，在開發的成本上可能較不經濟。

在綠能產業部分，銜接綠能產業旭升方案，目前研擬綠能產業躍升計畫，將太陽光電、風力發電、LED照明及能源資通訊等4項列為主要的發展產業，在研發上有能源國家型科技計畫配合，也投入經費協助離岸風力發電開發的配合工作，包括工程設計、建造、海事工程、抗颱耐震、風力機設計以及運維監控等。

問：近年來政府有意推動離岸風力發電作為替代能源之一，局長期許業界如何配合進行後續之電力建設計畫?

答：如前所述國內產業鏈目前均已存在，如何結合產業鏈的力量，支持離岸風力發電的發展，這部分相當重要，而如何呼籲產業聯盟，則是政府單位的努力方向。

問：隨著經濟發展電力需求日增，但近年來環保意識抬頭及人民要求提高，綠能開發施工日益困難，亦常見工程之施工因抗爭而難以順利推動，局長期許顧問業界如何配合?

答：能源開發的角色及困難如前所述，也適用於綠能開發，大致上可以資訊透明化、回饋法制化等方向努力，以減輕開發阻力。除此之外，顧問業者為開發商重要之輔佐單位，在基礎調查與工程品質上，除宜扮演好協助與督導的角色，以達各項運轉安全要求及設備的妥善之外，更宜於規劃階段即善盡各項調查之廣度與深度，諸如風力發電噪音之影響範圍、炫影、生態及對於當地景觀等影響，以更庶民化的專業溝通，加強對民眾的說服力，並且妥善規劃各機組設置，於設計階段善加利用鄉土元素、使工程內容更親民、更具在地文化，以環境與能源發展雙贏為首要目標。如此由下而上的改變，改善民眾觀感界面，讓民眾對於政府的信任感更上層樓，使得上述的想法不再是口號，而能落實於工程中，減少抗爭阻力。

後記

感謝能源局王運銘局長百忙之中撥冗接受專訪，並分享多年來於能源局服務之經驗，針對替代能源及綠色能源的情勢發展提出對於國內產業努力的目標及期許，更以深入淺出的見解，明確的指出國內能源發展的特性、挑戰以及政策執行方向，對於目前顧問業界的努力及成就，表示肯定及嘉許，更期望在未來善盡輔佐開發商的職責，為國家能源安全盡一份心力。

(左1)李磑栢正工程師 (左2)林俶寬副理 (左3)曾增材副組長 (右3)王炤烈副總經理 (右2)王運銘局長 (右1)廖學瑞資深協理