

政府應重視清潔能源科技之發展

根據1997年美國石油統計報導，邁入廿世紀以來，科技的進步帶動人類經濟活動的快速發展，各種經濟活動製造出多樣產品，富裕人類之生活。在生產過程當中，使用了大量自然資源，這些資源有些是無法再生的，如果濫用這些資源，會使後代子孫面臨到資源耗竭之困境。譬如，化石能源經過本世紀大量消耗之後，以前數十世紀之存量僅夠再用半個世紀。因此，如何節約能源，提高能源使用效率，並善用再生能源(renewable energy)即成為現今能源科技發展之主流。

濫用資源也會造成地球環境之嚴重破壞，地球環境原本能維持在一個生產、消費及再生資源(recover and regenerate resources)平衡之狀態，不過一旦生產資源被過於濫用，使得生態環境遭受破壞之程度超過環境自然復元之能力，那麼自然環境就會遭受到永久性之破壞。如此一來，不僅危害到現代人類之生活，也會影響到後代子孫之福祉。舉例而言，由於化石能源在本世紀被大量使用，使得二氧化碳之排放遠超過自然環境之吸納，致使大氣中二氧化碳濃度增加，全球氣溫亦隨之上升。根據聯合國1996年氣候變化綱要公約(UNFCCC)之評估報告指出，人類活動所排放的溫室氣體，若不採取任何防制措施，全球平均地面氣溫於2100年時，將比1990年時增加攝氏兩度，海平面因而上升50公分，此將嚴重影響整個地球之生態環境。

基於節約能源與環境保護之考慮，各種清潔能源之科技發展在上世紀之後期即顯得非常蓬勃。譬如，風能、太陽能、地熱、潮汐等發電

技術均有顯著進步，不過最具發展潛力之清潔能源科技應為氫能(hydrogen energy)科技。特別是燃料電池(fuel cell)技術已趨近於商業化，很有可能成為二十一世紀最重要之能源科技。燃料電池係由氫氣及氧氣化合，利用電化學反應產生電流，唯一之副產品是純淨之清水，不會對環境產生污染。這種清潔能源科技之用途非常廣泛，從可攜式之行動電話及筆記型電腦，到車輛用之燃料電池機車、汽車，甚至太空船、潛水艇，或者是大型發電廠用之燃料電池，均可利用燃料電池本身之特性——能源使用效率高及環保效果佳，做為傳統內燃機之替代機具。因此，美國、歐洲及日本等先進國家，無論是在政府單位、研究機構，還是民間之燃料電池公司，均投入相當大之經費及人力在燃料電池之相關研究上。燃料電池極有可能全面性的取代內燃機引擎(internal combustion engine)，使得二十一世紀成為氫能經濟的時代(Hydrogen Economy)。

台灣在此跨世紀之燃料電池研發競爭上，仍相當落後。不過在這場科技研發競爭上，我們不應該缺席，因為從產業發展之歷史經驗觀之，歐、美、日等先進國家均握有工業動力之母——內燃機之製造技術，在汽車、飛機及產業機械等相關產業均能保有相當強之競爭力，使得包含台灣在內之開發中國家一直處於辛苦追趕(catch-up)之階段。台灣產業如果要在二十一世紀增強競爭力，那麼應重視此項科技之發展。只要民間及政府從公元2000年開始，挹注資源於國內燃料電池之技術研發，台灣仍可憑藉現有之產業發展優勢，在國際市場上佔有一

席之地。

台灣目前是資訊電子產品生產王國，有多項產品之產量佔居世界首位，譬如：筆記型電腦、監視器、掃瞄器及數據機等。這些產品固然為我國出口創造大量外匯，並為勞動力就業及經濟成長提供鉅大之貢獻，但是這些產品之市場利潤仍受到相當大之壓縮，主要的原因是因為台灣僅是這些產品之製造基地，而非產品之設計或行銷中心，以致於利潤水準無法大幅提高。如果藉助燃料電池這項科技之運用，應該很有機會創造這些產品之附加價值。因為資訊電子產品注重輕薄短小之設計，也講究機動使用之方便性，而燃料電池正可滿足這些特性之要求。舉例而言，筆記型電腦注重使用上之方便性，利用目前常用之鋰離子電池即可排除需用電線及插座之問題，但是鋰離子電池最多只能使用兩個小時，這就造成使用者之不便。如果能夠利用燃料電池，自然就可以不必考慮充電問題，筆記型電腦之使用功能也得以進一步提升。去年台灣生產940萬台筆記型電腦、4,100萬台數據機以及2,100萬台掃瞄器，這些產品皆可成為燃料電池之潛在市場。台灣實有必要將下游之產品製造能力，向上整合中、上游產品之設計及研發當中，如果這種系統整合的功能可以發揮，那麼不僅這些資訊電子產品之附加價值可以大幅提高，也可以創造燃料電池這項高科技產業之發展。

台灣目前在燃料電池之研發上仍落後先進國家一段距離，但美、日等先進國家之燃料電池公司目前正處於研發競爭之最激烈時刻，這可由最近美國燃料電池公司不斷進行購併及跨業

合作得知。台灣應充份掌握燃料電池研發公司正急於尋求產品商業化之契機，民間企業應選擇能夠大幅增加產品附加價值之燃料電池技術，而政府應協助促成國際間跨業合作，並提供必要之研發經費以加速產品之商業化。舉例而言，美國能源部及交通部已提撥數億美元之研發經費，協助美國汽車公司發展燃料電池汽車，美國加州空氣能源署(California Air Resources Board)也正在推動加州燃料電池夥伴計畫(California Fuel Cell Partnership)，以加速汽車公司、燃料電池公司和石油公司之跨業合作。相對而言，台灣政府正在推動「電動機車行動方案」，實可參考美國政府之作法，引進國外燃料電池技術以供國內機車業者發展運用，以加速零污染之電動機車商業化。

綜合而言，清潔能源科技是目前世界各國皆非常重視之項目，無論是從高科技產業之競爭力提升上，還是環境保護之高標準訴求上，清潔能源科技均能扮演重要之角色。特別是燃料電池這項科技，很有可能是21世紀最重要，也是最趨近於商業化之能源科技。台灣雖然在基本研究上仍然落後於先進國家，但是在商業應用上仍有機會迎頭趕上，政府及民間企業應把握時機，積極推動這項科技之各種運用。■