

# 因應全球氣候變遷綠能產業的機會與挑戰

23 屆 曲新生博士 ( 工業技術研究院 副院長 )

## 壹、前言

全球面對氣候變遷與溫室氣體減量的挑戰下，人類開始思考永續發展與綠色科技的重要性，為降低溫室氣體排放以減緩全球氣候改變的速度，國際能源總署 (IEA) 的 2050 年情景預測，全球須降低二氧化碳排放量 430 億噸，才能將大氣二氧化碳之濃度維持在 450ppm 的穩定標準。對此，綠能技術的開發與推廣普及將成為關鍵的減碳策劃，各國除了須積極制訂各項政策以推動獎勵、促進投資及進行基礎建設的建置外，開發再生能源與燃料轉換之綠能科技，配合改善燃料效率與提升電力使用之能源效率，均將成為降低溫室氣體排放的關鍵技術，亦將促進新興綠能市場之擴充。

## 貳、氣候變遷下，全球的發展趨勢觀察

2009 年聯合國哥本哈根氣候變遷大會雖未達成溫室減量約束機制 (legally binding targeting)，但簽署之哥本哈根協議 (Copenhagen Accord) 已明確地揭露出全球的調適目標，將控制大氣溫升，由預測的 6°C 降至 2°C，並由各國提供減量

目標與調適方案 (Nationally Appropriate Mitigation Actions, NAMAs)。先進國家所提出之作法，包括訂定國家二氧化碳減量目標、推動減量行動等，透過立法建立國內碳交易機制，並運用聯合國氣候變化綱要公約 (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC) 所建構的國際市場機制 (markets)，以改善減緩行動之成本效益與碳市場之建構能力。

2010 年全球新減碳草案坎昆協議 (Cancun Accord)，在台北時間十二月十一日晚間六時出爐。這份草案除再次確認，全球將努力把溫升控制在 1.5 ~ 2°C 以內，且其中已簽京都議定書的已開發國家，於 2020 年前須依 1990 年的排放量，減碳 25%-40%。這份各方折衝下產出的草案，將可望在明年的德班氣候會議時，通過成為新的國際氣候公約。坎昆協議的內容含兩部份，除針對聯合國氣候變化綱要公約 194 個簽約國規範之控制全球溫升的目標外，也釐清公約附件一所條列的 38 個國家，和其他非附件一的國家彼此不同的減碳責任。於資金援助方案上，於草案通過後至 2012 年前，將有總額 300 億美元的快速啟動基金上線、到 2020 年

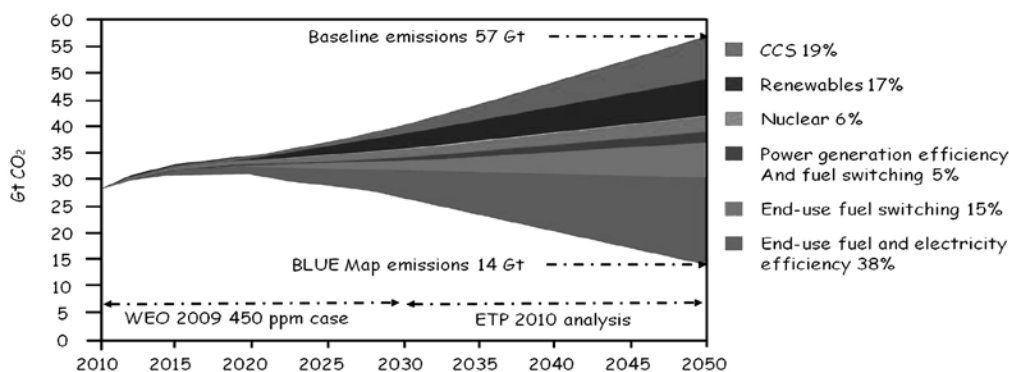
時，則這筆「綠色氣候基金」每年更應將達到 1,000 億美元的規模，以金援開發中國家作為減緩與調適暖化的經費。

坎昆協議明確地揭露出全球的環境調適目標，並由各國提供減量目標與調適方案，預期各國所採行的綠色施政中，將結合綠能技術、產業及市場發展為主要的運用策略與趨勢，這些關鍵性的思維包括了需有政府長期穩定的政策與法規引導、科技研發將為有效的推動工具、及誘導民間能量參與綠能產業。

### 參、主要國家低碳施政重點

依據 2010 國際能源總署的評估，如果 2050 年全球二氧化碳排放維持在 450ppm(全球溫升 超過 2°C 之目標)，需減碳的目標量約為 430 億噸，其中被視為「關鍵技術」者包括：(1) 碳捕獲與封存 (19%)；(2) 再生能源 (17%)；(3) 核能發電 (6%)；(4) 發電效率與燃料轉換 (5%)；(5) 能源使用端燃料替換 (15%)；(6) 能源使用端燃料與用電效率 (38%) 等。

2050 年全球擬降低 430 億噸 CO<sub>2</sub> 之關鍵技術



資料來源：IEA Energy Technology Perspective 2010

目前美、日、德與中國大陸等皆提出綠能新政 (Green New Deal) 的長程發展綱領，希望藉此結合政策研擬、稅制調整、獎勵投資與技術創新等面向推動綠能科技發展，以促進綠能產業進而強化產業之綠色競爭力。如，美國在振興經濟計畫中即提撥 677 億美元用於發展清潔能源和節能交通等，歐盟將在 2013 年之前投資 1,050 億歐元發展綠色經濟，南韓計畫在 2009 年之後的 4 年內投資 50 兆韓元

於綠色經濟領域，日本則計畫在 2015 年之前把綠色經濟規模擴大至 100 兆日圓。我國的綠能新政以「低碳施政」為主軸並推動與綠色產業相關的各項投資，目前於 5,000 億元振興經濟擴大公共建設投資計畫中，制訂 10% 的綠能使用與設置的目標，內容包括提高再生能源設置、擴大低利優惠貸款與獎勵購置節能設備等，以提升產業綠能競爭力並創造綠能商機。

## 肆、我國綠能產業推動現況

台灣雖非聯合國氣候變化綱要公約成員及京都議定書之締約國，政府亦積極展開節能減碳措施，並積極推動綠色能源之發展。2008年6月政府宣佈永續能源政策綱領，全國二氧化碳排放量應於2016年至2020年間回到2008年排放量，於2025回到2000年排放水準，未來8年每年能源效率要提高2%以上，並於2015年要較2025年能源密集度下降20%；馬總統亦多次表示，節能減碳為政府施政重點，並宣告2010年為「節能減碳年」，行政部門應劍及履及儘速採取具體行動予以落實。

為推動綠能產業2009年4月23日行政院通過「綠色能源產業旭升方案」，選定太陽光電、LED照明、風力發電、氫能與燃料電池、生質燃料、能源資訊及電動車輛等七大具潛力產業積極推動，創造綠色商機。全球及台灣綠能產業發展現況摘要說明如下：

### 一、太陽光電產業

依據EPIA資料，2009年全球太陽光電市場累積裝置容量約7,384 MW，預估2015年累積裝置容量可達65GWp，產值約可達1,000億美元以上，主要裝置國家包含西班牙、德國及中國大陸等。

2009年台灣太陽電池產量達1,500MW，產值1,012億元居全球第3，預估2010年可達3,000MW。2010年7月，國內太陽電池累積裝置量已達15MW，預估至2010年可達30MW，國內大型的太陽能發電系統除高雄世運場館外，由廣運集團投資興建，於2010年7月啟用裝置容量達1.1MW的太陽能發電

廠為國內最大者，另，近來台積電、聯電、鴻海等大型高科技公司皆積極投入，預期產業將蓬勃發展。

高雄世運場館 BIPV(Building-integrated photovoltaic, 1MWp)



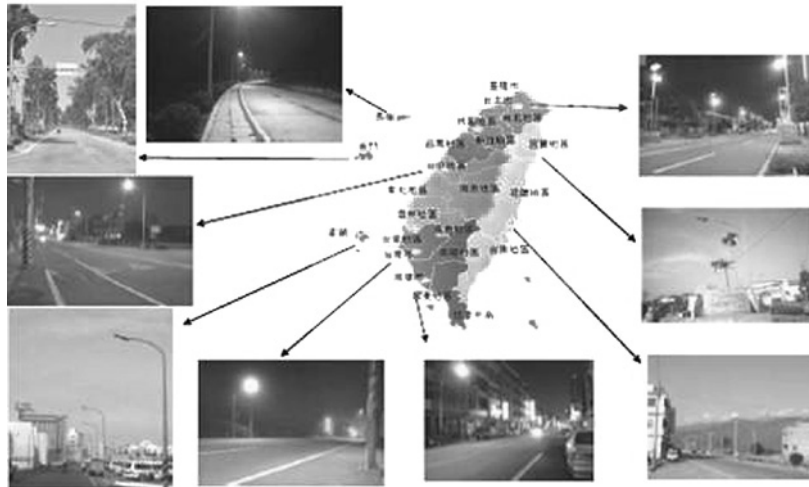
資料來源：台達電子基金會

### 二、LED 照明產業

2010年全球LED照明市場40億美元，市場滲透率超過5%，建築景觀照明為主力需求，通路及品牌為市場競爭關鍵因素，依據Philips公司的預測，2020年LED燈具市場滲透率將逾八成，前景可期。

2009年台灣LED元件及背光模組產量全球第一，產值略低於日本達590億元為全球第二；台灣2010年上半年相關產值已達800億元；預估2010年全年產值將可達1,677億元。掌握核心專利並整合性技術，建構完整系統技術設計與掌握銷售通路為台灣LED照明產業成功關鍵因素，未來可結合台灣優勢連結中國LED照明系統商，共同進軍國際市場。

### 臺灣 LED 路燈裝置案例



資料來源：工研院

### 三、風力發電產業發展趨勢

2009 年全球風力機組總裝置容量達 159.213 GW（百萬瓩），可提供 340 GW 電力，約滿足全球 2% 的電力需求，預估 2015 年累積裝置容量達 600GW，產值將超過 2,000 億美元；預估 2020 年累計裝置容量將達 1,900 GW。近年大陸亦積極投入風力發電，於 2010 年完成首座 102MW 風場建置，預計 2020 年達到 32,800MW 容量，市場規模龐大。

台灣預定 2025 年達成 2,000MW 離岸風電裝置目標，截至 2009 年底，全台累計裝置容量達 436.05MW，台灣風電設備產值以塔架為主，2009 年產值約新台幣 46 億元，國產零組件自製率超過 50% 包括齒輪箱、葉片、發電機等，亦有多家廠商投入離岸風電開發規劃，未來亦將運用台灣行銷優勢結合大陸龐大市場與製造供應鏈，共創國際市場。

#### 英國離岸風場



資料來源：<http://www.carboncommentary.com/2007/12/12/62>

#### 國產風機葉片 (2MW 42 公尺)



#### 國產風機發表會 (2009 年)



資料來源：工研院



#### 四、生質燃料產業

2009 年全球生質燃料總產量將近 904 億公升，其中生質酒精約占 80%，生質柴油約占 18%。各國發展生質燃料多從產能定位、原物料穩定、政策目標著手考量，預估 2010 年美國、歐盟、中國等主要生產國家產量將達 823 億公升。

2009 年台灣生質柴油生產廠商有台灣新日化、承德油酯、鴻潔能源、玉弘、積勝、靖騰能源、及時超科技等 10 家，包括原料供應、生產製造與銷售使用等，產業鏈完整，年產能約達 10.5 萬公秉，政府亦已於 2010 年 6 月 15 日起實施 B2 生質柴油攙配政策。

##### 微藻產製生質柴油反應器



資料來源：工研院

##### 高雄市生質柴油公車



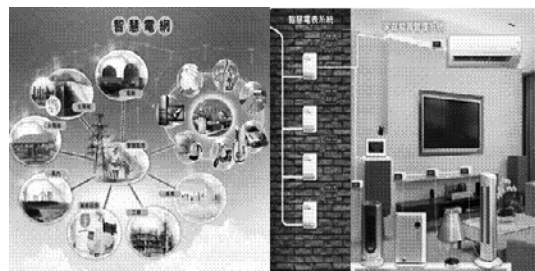
資料來源：工研院

#### 五、能源資通訊

智慧電網與通訊技術的整合應用可提供自動調控、需量管理、即時量測和最佳化用電配置等功能，ABI(Allied Business Intelligence) 預估，2010 年全球智慧電表安裝量將達 9,500 萬戶，2015 年安裝量將達 2.12 億戶，甚具發展潛力。

台灣能源資通訊產業方才起步，產業已具備高壓系統之電子電表與通訊介面模組自主設計能量；低壓智慧電表亦已有多家電表廠商投入研發，並積極參與國內示範案，依台電公司之規劃台灣將於 2012 年完成 23,000 具高壓電子電表之佈建，並於 2012 年完成低壓電子電表系統第 1 階段(10,000 戶)之布建，預計 2015 年達 600 萬戶之布建。

##### 智慧電網示意圖 電子電表應用



資料來源：工研院

#### 六、電動車輛產業

依工研院 IEK 推估，全球的電動汽車市場需求，將由 2007 年的 48 萬台，成長至 2014 年的 169 萬台，汽車電池的產值部分，將由 2007 年的 7 億美元，成長至 2014 年的 23 億美元。2009 年二輪車市場規模為 2,775 萬輛，預估 2020 年為 7,630 萬輛。2009 年四輪車市場規模為 61 萬輛，預估 2020 年為 2,180 萬輛，

中國大陸於十二五計畫中，亦將電動車輛列為重點發展產業，展望未來極具發展潛力。

台灣電動汽車整車尚在起步階段，目前已完成第 1 部電動車平台建置，並與郵局合作以郵務車形式進行試運行測試發展中，產業部份則有裕隆集團開發自主品牌電動汽車，未來將強化於電池關聯技術之研發。

### 輕型電動車 (Light Electric Vehicle)



資料來源：工研院

## 伍、結語

氣候變遷是應積極面對的課題，亦是促成思考環境永續與發展綠色科技的重要轉機。於此，未來從 IT 轉化為 ET (Energy Technology) 已成為沛然莫之能禦之趨勢，而綠能科技亦將成為新世代的明星產業。未來產業綠色競爭力將成為企業永續發展的重要指標，因此我國企業應從綠能永續的新思維出發，積極強化科技創新，及早進行技術佈局，以掌握全球商機，及提升國際競爭力。在全球綠能發展的潮流下，其所衍生之產業與機會將是我國邁入下世代產業的重要契機，因此，我國綠能產業的發展策略應充分掌握以下重要思維：

### 一、以低碳家園為核心發展綠能產業

未來我國低碳家園之發展，應以發展

智慧型基礎建設與技術整合為核心，以分散式能源系統作為綠能系統的切入點，並推廣節能減碳之應用，透過智慧電網、通訊、安全、交通等網路的整合，將綠能技術融入產業與日常生活中，以達成全面低碳目標。同時在推動過程中，應藉由內需市場進行綠能技術的實證與示範，並結合我國產業特性與技術能量，培養綠能產業進軍世界的實力與經驗。

## 二、創造價值優於創造產值

我國綠能產業之發展應改變過去以加工出口為主軸之概念，以積極研發取得關鍵技術的產業模式，代替過去缺乏自主 IP 之發展型態。改變我國以 OEM 及 ODM 為主流的產業型態，加強產業鏈的整合，並從關鍵零組件的製造轉為系統垂直整合的發展策略，以創造價值優於創造產值的思維，提升我國的綠能產業在國際的競爭力。

在綠能產業發展策略的重要思維與架構下，我國產業應致力於提升相關產業的綠色競爭力，並從下列三個方向調整因應：(一) 建立供應鏈的溝通網路平台，以整合物質管理 (RoHS) 與物料管控系統，同時建構系統化之 IT/ERP 系統，以因應未來綠色產品之各項標準與要求；(二) 應用綠色新思維與創新研發，從設計端導入綠色概念，以協助供應鏈廠商進行綠色競爭力的提升；(三) 因應溫室氣體排放管制之世界趨勢，產品碳足跡是綠色競爭力的根本，產業應快速進行建構與統合以因應時代的新需求。