

## 「台灣太陽光電產業之未來發展方向」

### 座談會紀要

前言：鑑於台灣面臨全球化石能源短缺與暖化現象，尋找一個適合台灣發展之潔淨能源，更是刻不容緩。而國內半導體與面板產業技術，皆已臻成熟，應是跨入太陽光電最好的基石，如何應用此優勢，整合成為於台灣生根之產業。則有賴多方專家共同研討。故本社特規劃此座談會，邀請多位業界專家與學者與會，針對如何推動國內利基型太陽光電之關鍵技術及自製能力，以及建立國家級大型太陽光電研發中心之可行性等議題進行多向溝通與討論，並期會議成果能做為政府施政規劃之參考。

- 座談議題：
1. 我國太陽光電相關發展條例之增修
  2. 推動國內利基型太陽光電之關鍵技術及自製能力
  3. 建立國家級大型太陽光電研發中心之可行性
  4. 爭取海外優秀科技人才及擴展國際市場

主持人：林志森（中技社執行長）

引言人：馬小康（台灣大學機械系教授）

與談貴賓：黃正忠（經濟部能源局組長退休）

陳凱聲（宇太光電科技股份有限公司董事長）

謝明勳（晶元光電股份有限公司副總經理）

蔡育源（台達電子工業股份有限公司資深處長）

劉本中（泰新能源股份有限公司經理）

談駿嵩（清華大學化工系教授）

顧洋（台灣科技大學化工系教授）

韓選棠（台灣大學生物環境系統工程學系教授）

~~~按發言序

### 林志森(中技社執行長)：

中技社以前承接工業局、能源局、環保署等政府環保與節能委辦業務，累積豐富輔導經驗，自四年前開始轉型成為能源、環境智庫，期能彙集菁英專家智慧，為政府及產業提供建言。

今天的主題是在新能源中很重要的太陽光電，國內產業界也陸陸續續投入，政府的資源不管是能源局或技術處也投入不少，提供一些鼓勵措施，此座談會的主要目的，就是希望能多收集產業界最直接的意見，對政府提供之鼓勵措施，這些方向是否正確，是否有需要透過政府加強產業上中下游整合之處…等等，提出寶貴意見，我們將彙整後將提供給相關主管機關參考，必要時本社亦將邀請相關主管機關當面溝通與建言，希望政府在相關政策制定時，能兼顧前瞻與產業需求，將錢花得有實質幫助。

### 馬小康(台灣大學機械系)：

各國在太陽光電產業的推廣上，有增加傳統能源稅收，以補助再生能源推廣的各種措施，另外尚有稅收優惠、政府補助、低息貸款和信貸擔保、建立風險投資基金、加速折舊等措施。建議我國政府之補貼宜採設備補助、稅賦抵減或朝向提升國內太陽光電自製之方向，以避免政府的補貼造成補貼國外廠商。

太陽光電種類多，在推動國內利基型太陽光電發展上宜選擇本土市場較具規模、具關鍵組件自製能力、上下游生產鏈較完整的立基項目推動並促進太陽光電技術產業化。

應整合政策強化人才及技術專家之培育，組成共同執行計畫團隊，如建立國家級大型太陽光電研發中心，共同完成國家級大型研發計畫。有系統做短、中、長程的實際規劃。

面對能源價格高漲、CO<sub>2</sub>減量的不確定未來，實有必要以較積極的手段，以產學研合作方式培育未來太陽光電科技所需人才，同時爭取海外優秀科技人才及擴展國際市場。

### 黃正忠(經濟部能源局組長退休)

在太陽光電產業的發展策略上，建議能從原料(例：多晶矽、染料)，電池製造設備(例：真空鍍膜、注入封裝..)，電池設計製造(矽晶、矽薄膜、染料敏化)，電池模組封裝驗證到系統應用的本土化自有技術，建構上、中、下游完整產業鏈。

再者以國內既有半導體及顯示面板設備產業基礎，開發太陽光電專用製程設備，增強國內太陽光電產業的製造優勢及成本競爭力，並結合國內半導體及顯示面板產業，快速開發商品化薄膜太陽電池，並

發展建築整合 (BIPV) 電池模組，擴大系統應用市場，搶佔新興太陽電池市場。同時運用現有技術基礎，加強染料研發，電池元件設計及量產製程技術，掌握關鍵 IP，建立領先的技術，並搶佔未來市場先機。

另外在制定國家標準上，應盡速建立太陽光電池，光電模組、光電系統的國際驗證 (IEC, UL) 實驗室，協助廠商取得產品認證，外銷全世界。

#### 陳凱聲 (宇太光電科技股份有限公司董事長)

太陽能光電產業政策，建議宜與台灣現有已發展之主流產業相結合，例如宇太光電致力於太陽能在 3C 產品上之應用，並與織品時尚產業再結合。此方向之發展，將使太陽能光電產品生活化並逐漸融入生活。

目前對太陽能產品之政府補助，仍停留在固定式產品之思維，對於移動式、可攜式產品尚未納入。例如對偏遠地區遭緊急危難 (風災、土石流) 侵害時之緊急救難供電系統，仍僅限於固定式之太陽能光電系統，恐難符合其需求。

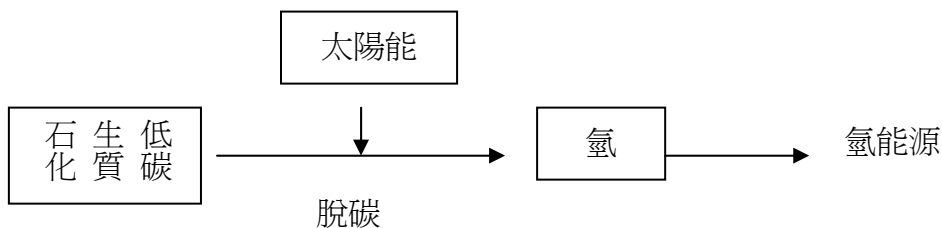
可攜式太陽能光電產品之零組件，從太陽能電池至受電設施 (如 NB、MP3、PDA、Mobile phone) 之電源管理，均有待相關產業投入。

#### 謝明勳 (晶元光電股份有限公司副總經理)

太陽能技術很多，單晶矽、多晶矽、薄膜 III-V 族，但到底那一種最有潛力，或那幾種最有機會，台灣長期的現象是什麼都想做，什麼都不專精，建議將資源放在最有可能，最有機會的項目上。

以太陽能來講，受光面積及材料是最重要的因素，所以效率及成本是最重要考量。以 III-V 族太陽電池現有效率約 37% @ 500sun 未來可達 50% 以上，現在價格高是因技術掌握在美國上，但其技術與生產設備與 LED 非常相近，政府若能支持其研發，其技術發展及 cost down 上，是大有可為。

節能減碳，太陽能只是其中一項，在“超限十大未來”一書，對未來能源的 Road map



#### 蔡育源 (台達電子工業股份有限公司資深處長)

從太陽能產業的上游來看，確實有材料短缺的困境存在，不過國外料源廠的擴廠也相當積極，故大家一致的看法是到 2009 或 2010 年，料源供應就會出現供多於求的狀況，屆時情勢會轉換，所以國內是否要再投入上游料源廠的興建或擴廠，是需要再深思。

太陽電池的效率確實是此產業的決勝關鍵，在實驗室大家都可以做很高，可達到 20% 強，這個台灣工程師也可以做到，但以業界角度來看，重點在量產後的電流有多高，因實驗室或許可做出效率很高的樣品出來，但卻不適用於大量生產，不是成本太高，或是重購設備，就是良率太低。業界的著眼點會放在，如何運用現有設備，稍作調整後，即可提升效率，這也是台灣目前業界比較需要的地方。

再者模組部分，看起來簡單，但實際上因模組牽涉到熱學、光學、電學、化學品、耐用性…等等專業範疇，相對而言是比較複雜的一部分，目前台灣在此部分的研發較少，相對投入資源較少。從太陽電池各部份的效率來看，cell 的效率為 15-25%，到模組部分就降到 13-20%，這中間無緣無故就 loss 掉 2-5%，如果想辦法把模組效率提高，整個成本會下降很多。

另外在整合系統上，我們也是很缺乏，建議能有一個單位，能夠協助業界來做整合系統。事實上近期模組的價格一直下降，cell 價格也一直降，唯獨整合系統價格一直升，這也是台灣在此產業中的一個弱點，也希望能把這一塊加強補足。

#### 劉本中（泰新能源股份有限公司經理）

我們公司是做燃料電池的系統整合與研發部分，雖然跟太陽光電產業無直接關聯性，但卻很迫切需要太陽能來提供支援，在燃料電池中，有一個很大的關鍵，就是氫氣的取得，這也是我們很希望能與太陽光電做結合的部份，希望能透過太陽能電池產氫，提供給燃料電池作動力來源。雖然以目前來看每單位發電成本，燃料電池式高出太陽能電池很多，但燃料電池除質子交換膜以外，其他組成都可靠傳統產業製造出來，未來要降低成本也應是較容易的，只是因為現在量少，所以成本高。基於此，我們很希望燃料電池能與太陽光電產也有些連結，在彼此先天的限制上，能達到互補的功效。

#### 談駿嵩（清華大學化工系教授）

這個座談會目的是希望建議政府提出一些誘因，促進這個產業長期獨立發展，不再只是個 OEM 的製造業，而是擁有自身技術能力業者。我覺得有一個重點是，現在太陽電池種類這麼多，包括單晶、多晶、薄膜、III-V 族、染料敏化…等，而國內要看的是哪一個是具備未來前瞻性的技術。以單晶、多晶而言，國內大部分在生產過程中，都是引

進國外技術，並非自行開發的技術，但在製造的過程中，花了相當多的能源與 CO<sub>2</sub> 的排放，但是將這個設備送到別的國家去，讓別的國家因為使用這個設備，去節省能源與 CO<sub>2</sub> 的排放，對我國卻無法因製造這個設備而得到節能減排的 credit，我想這除了我們在技術上能夠自我建立起來，能夠生產之外，還能技術輸出，這應該是如何在我們有限的資源，能突破幾個重點，做長期發展，這個目標訂定就非常重要。

當初技轉會成立的時候，希望能藉助政府的補助，來使一些公司做長期研發。一個技術的長期發展，如果沒有一個很強的基礎，就會很困難，這需要學界與業界的配合，再加上財團法人配搭，這條路才會好走。通常學界容易曲高和寡，而且需要比較長的時間；而財團法人的問題，通常是政府經費有了，就要求十天之內給個規劃，缺乏周全的規劃，造成一些產業政策急就章，導致成效不彰。所以很需要產學研界共同商討目標的訂定，而且目標要遠，要看到 10 年 20 年以後。

在國際合作部份，建議以較前瞻技術為標的積極投入，在經費支持下與國外研究機構建立長期研究合作。國內過去有一個很大的問題是政策不能永續，最好能由一個比較專責的研究機構，對前瞻科技研究方向有一個長遠規劃與執行。

#### 顧洋（台灣科技大學化工系教授）

剛才提到生產節能減排產品卻未能拿到節能減排的 credit，這樣類似的議題在國際公約上也有很多討論。其實台灣這麼多年來對全球最大的貢獻，是我們做的電子產品，把耗能降得非常的低，這部分雖然無法受到公約的認可，但在實質宣示上，還是有一定成效在，讓大家知道台灣做的努力，對全世界都有一定的貢獻程度。

我現在正在執行一個經建會的計畫，主要是規劃在全球暖化節能減碳的趨勢下，有哪些產業會發展出來？而這些產業的發展政府應該給他什麼樣的條件？讓台灣在這些產業具備競爭力。所以這對未來的趨勢需要做一些思考，而這些思考，考慮到技術、財務，最重要的應該還是市場，也就是國內需求與國際競爭。

台灣製造太陽光電產業之涵蓋內容相當廣泛，應考量其未來為國內須求或國際競爭之發展，作相關技術或產業之選擇依據。而有關產學合作，除針對科研項目執行外，亦可經過對產業趨勢之探討，進行產業佈局。

#### 韓選棠（台灣大學生物環境系統工程學系教授）

在節能上的做法非常多，我個人非常認同，太陽光電產業可能成為全球唯一具經濟性的新能源產業，目前這個產業在台灣，還是以上游產業為主，而下游產業的應用，在台灣一直無法普遍推廣，最主

要原因就是電網沒有建立起來，沒有電網一些推廣政策都是空談，這也是為什麼德國太陽能發電7年會回收，台灣卻要35年才能回收。

個人覺得，第一項是「再生能源法」要通過；第二是初期的獎勵補助要加倍；第三是收購電網一定要建設。再來就是要把太陽能電池、燃料電池、水資源保育和建築業者，全部都要一起整合起來，才是可行之道。

結語：針對「台灣太陽光電產業之未來發展方向」議題，經過座談會與會貴賓交流溝通，有下列幾點共識：

1. 國內資源有限，應慎選目標，集中資源支持，才易獲致良好成果。
2. 應以台灣優勢為基礎與台灣主流產業相結合，將較易切入市場，搶占一席之地。
3. 建議有一專責單位，負責長遠規劃，不受外力而隨意更改方向。
4. 希望能協助業者提昇太陽光電系統整合能力。