



太陽光電產業與技術近期發展

技術主編：林福銘 F. M. Lin

現職：工研院綠能所 (GEL/ITRI) 太陽光電技術組 組長

學歷：國立成功大學土木工程 博士

專長：材料力學、電腦輔助結構分析、太陽光電模組封裝與可靠度

根據歐盟資料統計，2013年全球太陽光電系統裝置容量至少達38.4 GW，累積容量已逼近140 GW，此裝置量之年發電約為1,600億度電，約足夠供應歐洲每年4,500萬個家庭的用電需求，發電量約當為32座大型燃煤發電廠。值得注意的是，受德國與義大利市場影響，歐洲的年裝置量已由2011年的22.26 GW，下滑至2013年約11 GW，由以往占全球年度裝置量的70%以上，降至30%以下。全球的前三大市場依序為中國大陸11.8 GW、日本6.9 GW及美國4.8 GW，顯見太陽光電的市場已由傳統的歐洲為主逐漸擴散。而每年的裝置量，也會受價格下滑而有正面影響，逐漸成長，大多數市調機構預測，2014年約為45 GW，2015與2016年將攀升至50~60 GW以上。

在產品售價部分，相較於2011年至2012年的大幅度崩跌，近兩年來的各項產品售價相對穩定。全球市場仍以矽晶太陽電池技術為主，約占近90%，其他如CdTe與CIGS等次之。

國內的矽晶太陽電池產業仍是我國產業鏈的產值主要貢獻者，約占2013年總產值的53.4%，將近840億元，產量達7.3 GW，約占全球總量的18%，持續位居全球第二大矽晶太陽電池供應國。新日光、茂迪與昱晶仍持續位於全球前十大太陽電池供應商之列。國內業者也陸續發表出PERC (Passivated Emitter and Rear Cell)技術的高效率產品，單晶太陽電池轉換效率多可達20%以上，對於目前國際市場普遍關注的PID(Potential Induced Degradation)問題，不論是電池業者或模組業者也都推出產品因應，屬於近期較受關注的兩大產業技術議題，展望未來矽晶電池成本持續下降的關鍵點，仍在於如何處理目前銀電極與晶片，因此兩者仍居電池成本的前兩位。高效率部分，在傳統的p型單晶效率逐漸進逼21%之後，異質界面電池與交趾式背電極電池將是未來的努力方向。

本期太陽光電技術專題除探討矽晶太陽電池技術發展趨勢外，亦討論可撓式CIGS太陽電池串接技術。有別於以往諸多文獻集中在吸收層、緩衝層及材料與製程之行為探討，本專題對於如何將軟性CIGS電池實際商品化的串接技術做整理與討論，提供讀者更進一步了解可撓式CIGS模組產品化的關鍵技術。另外，針對模組產品的非破壞性診斷與分析技術、戶外發電系統的模組缺陷評價與分析，本專題亦有廣泛的探討。大家都知道，太陽光電發電成本的持續下降，不僅止於提升產品轉換效率，發電模組及系統運轉的可靠度亦甚為重要。

至於近期受到密切關注的前瞻太陽電池技術，本專題亦整理目前在國際上Science等各主要期刊備受矚目的鈣鈦礦太陽電池(Perovskite Solar Cells)技術發展，此為目前迅速竄起的新型太陽電池，未來被寄予厚望，有學者認為鈣鈦礦太陽電池之效率將可突破20%，並具有低成本的優勢，惟目前較缺少長期的穩定性與可靠度相關資料。

總而言之，本專題之探討內容，由市場主流技術至前瞻元件技術，並擴及軟性電池串接及模組非破壞性診斷技術，提供太陽光電技術全面性深入淺出的介紹與說明，值得您用心品味。☞