



## 綠色能源材料

技術主編：孫文繁 W. C. Sun

現職：工研院材化所(MCL/ITRI) 研究主任

學歷：國立清華大學物理 博士

專長：無機薄膜材料、太陽電池

由於石化工業造成氣候變遷的問題日趨嚴重，因此在經濟與環保考量的趨使下，造就了綠色能源的快速成長，並成為全球最重要的新能源議題。太陽能產業在國際間已逐漸成為能源替代方案之主流，European Packaged Ice Association(EPIA)預估2015年全球太陽電池需求將達到50 GW。若能依舊維持成本下降的趨勢，預估在2018年將有機會達到70 GW之規模。

近幾年，在太陽能產業中，矽晶太陽電池市占率皆在90%左右，主因是材料/製程技術成熟，矽晶電池製造商僅須向國外Turn-key整線製程技術，即可生產製造超過20%的高效率電池。而近10%的薄膜電池雖具有低製造成本的優勢，但其效率普遍偏低。因此，依照目前各種太陽能發電的成本與全球各區域的市場電價比較，要達成全面性的「市電平價」(Grid Parity)，仍有一段距離。所以全球各大研究團隊皆在尋找如矽晶太陽電池般具有高轉換效率及薄膜電池一樣低製造成本的新材料技術。

2012年瑞士Michael Grätzel教授發表了具9.7%轉換效率之鈣鈦礦(Perovskite)薄膜太陽電池，而今年，Michael Grätzel教授更進一步將鈣鈦礦薄膜太陽電池效率提升至世界記錄的20.5%，已經非常接近高效率矽晶電池的效率水平。短短三年內效率即獲突飛猛進，已經引起太陽能產業的巨大震撼。本期綠能材料技術專題將針對鈣鈦礦薄膜太陽電池技術發展趨勢及量產契機進行深入探討。

要達到低成本/高效率太陽能發電，不僅可在太陽電池上進行結構/製程優化，還可在太陽能模組上達成此目標。傳統太陽能模組玻璃，已在玻璃表面製作光學結構或是光學薄膜，來增加入光量，進而提升光電流的效果。浸潤式製作的多孔隙光學薄膜，初期雖具有高入射光穿透的效果，但隨著環境的變異因素，薄膜多孔隙結構會被環境中的水氣及灰塵破壞。根據國外研究記載，傳統太陽能模組玻璃之高穿透薄膜，將在四年內失效，這是市場上亟待解決的問題之一。因此，本專題也針對太陽能模組玻璃中的高穿透薄膜，進行各種材料/製程技術的比較，並提供一項材料的解決方案。

太陽能模組隨著技術的不斷精進，模組壽命已經從過去的20年提升至30年。但放置在戶外的太陽能模組，往往會因為環境中灰塵的侵襲或是雨水的沖刷，造成受光表面產生有機物及粉塵沾附，進而影響到入射光的穿透，造成發電量降低。因此近幾年來，太陽能產業已經開始重視太陽能板的抗汙與自潔的功能，其中又以光觸媒材料最被廣為研究與應用。本專題將針對光觸媒自潔材料於太陽能產業的應用做一詳細介紹與說明。☞