



有機太陽光電技術 —— 未來能源危機解決方案的選項

技術主編：陳志平 C. P. Chen

現職：工研院材化所(MCL/ITRI) 研究員

學歷：國立中興大學 化工博士

專長：有機半導體材料及光電元件

隨著經濟的發展，能源與環保已成全球須共同面對的議題，而永續的再生能源開發，更成為眾所矚目的科技發展重點。再生能源發展中，最受矚目的首推太陽能技術，因為它是最豐富，也是唯一用之不盡、取之不竭的能源。現有太陽能產業，以無機的矽晶（多晶系(Polycrystalline)）太陽電池最具量產及成本優勢，此技術因中國大陸與台灣廠商的投入，因而快速擴增產能，價格競爭更加白熱化，使太陽能發電價格逐漸達到市電同價(Grid Parity)的終極目標。但歐洲國家的經濟危機（歐洲為全球最大安裝進口區，其經濟危機導致政府刪減太陽能的補助經費）引發太陽能供過於求效應，使全球太陽能廠進入黑暗時期，體質不好或技術成本過高的太陽能廠相繼倒閉，面對這樣的時空背景，若能針對具潛力的新型太陽電池持續進行研發，更有機會將危機化成轉機，創造國內新興太陽能產業。

本期技術專題將介紹極具發展潛力的第三代太陽電池技術－有機太陽電池(Organic Photovoltaic; OPV)，其具備低成本、易大面積製造、質量輕、可撓曲等技術特徵。有別於一般的無機型太陽電池，使用有機高分子材料為吸光發電的主動層材料。全程使用低溫（製程溫度 $<150^{\circ}\text{C}$ ）濕式電池製程，因此在電池生產的能耗方面有極佳的表現(Energy Payback Time < 3 Months)，再配合 Roll-to-Roll 快速量產技術，加上材料技術開發完善（效率及穩定度的提升），將極具量產與技術成本優勢，並有機會成為新興太陽能產業。

專題內容包含有機太陽電池簡介及未來應用展望，亦深入探討有機太陽電池元件製作原理、相關材料技術及模組之設計、製造分析等。目前 OPV 小型元件效率已達目標 10%；但 OPV 電池預估壽命遠不及矽晶太陽電池，如善用有機材質技術特性（低成本、可撓性、可透視性等），初期有機會於利基型民生應用市場找到商機（如背包、露營帳篷、室內裝飾玻璃等）。OPV 本身可因主動層材料選擇，製作成多彩太陽電池，在微量光源（室內或陰天）均能正常使用（這是矽質太陽電池所無法達到的），在較高操作溫度下亦能有較佳的效能表現，進而提升其實用性及市場應用廣度，應用在如 Building Integrated Photovoltaics (BIPV)上。

OPV 具備技術價格低廉、質輕、環保又可撓等優點，未來若能整合國內學界與研究單位於材料的研發能量，再配合國內化工、電子、光電等強勢產業鏈，進行元件與系統整合技術的建立，將能於最短時間內落實 OPV 技術，並擴及新興能源產業之應用。☞