



新聞 IT新聞 專輯 產業分析 圖表 財務資料庫 新聞速寫 DIGITIMES Report 我的設定 我

產業動態 | CTO技術觀 | RD人生 | Cover Story | 要聞 | IT&CE | 光電 | 網通 | 半導體 | 零組件 | 財經要聞 | 財經焦點 | 零件採購 | DTF | 產業情報 | 360° | 觀點

新聞 ( 標題+內文 標題 ) 產業分析 圖表 CEO ICT FPD 專輯 [進階搜尋] [使用說明]

2007 年 05 月 28 日 ~ 2007 年 08 月 27 日 搜尋關鍵字 go 熱門查詢詞: 手機 LCD 太陽能 dra

新聞選單

Cover Story



### 燃料電池發展新藍海 商業化進程挑戰與克服

羅清岳 / DIGITIMES

2007/08/27



前言：隨著石化能源的日漸枯竭，人類除了應更加善用現有能源外，未雨綢繆的未來之中，開發更環保的能源儲存及能源轉換的技術，實在是目前的最為急迫的發展技術。因此，在石化能源使用殆盡之前，使用氫能源的時代隨之來臨，燃料電池一躍成為最具潛力的能源轉換技術。

燃料電池(Fuel Cell) 為近來備受矚目的新綠色能源技術，而燃料電池技術因具備低污染、高能源轉換效率之特性，近年成為備受矚目的新一代能源供應技術。燃料電池早自1839年英國人 William Grove就發現了燃料電池的發電原理，也就是將電解水產生氫與氧的過程進行反向操作，然後取得電、水與熱，也不會對環境產生有害的物質。

另外，由於燃料電池的能量轉換效率非常高，以氫氣為燃料，和氧氣經電化學反應後透過質子交換膜產生電能，直接將化學能轉變為電能，也不需要像傳統內燃機要將煤、燃油、瓦斯等物質的化學能轉變為電能的發電過程，也不須經過傳統二次電池所需的充放電程序。

由於燃料電池具有高能量密度、質輕、及較二次電池續航力高十倍的效率優勢，被視為延長攜帶式產品續航力的新一代能源技術。現階段來說混合型供電系統仍為主流，鋰離子電池將靠著瞬間強力供電的特性提供電器用品啟動電力，並與續航力高、即時補充燃料發電的燃料電池雙軌搭配，直到燃料電池技術完全成熟。



圖說：人們之所以如此關注燃料電池，是因為燃料電池技術方面的突破刺激了人們的興趣，而且普遍認識到有限的電池壽命可能阻礙無線生活方式的進程。(劉家任攝)

### 發展市場的瓶頸

在燃料電池等產品尚未達到市場商品化的腳步之前，電池組之上游材料及關鍵元件為市場先驅，因為其對燃料電池之燃料效率及能量密度有很大的影響，因此在整個燃料電池產業佔有舉足輕重地位，為目前產業主要獲利來源。

以功能來說，這就像是燃料電池系統中CPU之MEA，其產品毛利率將高於50%，因此吸引許多歐美國日專業材料廠商投入此一領域；但由於下游應用市場規模尚小，近年廠商間之購併活動亦時有所聞。由於市場進入障礙相對較高，現階段燃料電池上游關鍵材料及元件掌握在少數國際大廠的手中，包括：Johnson Matthey、Dupont、Toray等；因此，目前還是歸屬於寡佔市場結構。

雖然目前燃料電池產業上游供應鏈呈現寡佔市場的現象，但目前為止，即便是競爭廠商之間也應該不能以價格作為競爭手段，而是透過創新研發使自家產品技術提升，以符合不斷變化的攜帶式消費性電子產品需求。雖然直接甲醇燃料電池具有很高的能量密度，但現階段仍無法取代鋰電池在3C產品的應用。主要原因，除了燃料電池的購買成本過高，再加上消費者不易放棄幾乎免費充電之二次電池，而花錢去購買燃料補充盒等不利因素外，燃料電池無法立即增加Feed-in燃料量以對應尖峰負載的電力需求變化，也是個需要改善的問題。

此外在低溫(0°C以下)環境下燃料電池無法起動時，必須藉助電池作為主電源。因此在燃料電池初導入市場商品化時，初期將會是與鋰電池共同搭配的混成系統(Hybrid System)，再由鋰離子電池支援尖峰時的用電需求，而燃料電池供應其他連續用電，或是當電源插座無法使用時，就會像是電池充電器的功能般兼具緊急之用。



圖說：燃料電池產業從上游到下游，牽涉到許多關聯產業，包括：上游之製氫原料如天然氣、甲醇等**石化燃料** 之供應，以及氫的生產、燃料重組、氫氣儲存...等。(劉家任攝)

### 燃料電池的種類與特性

一般來說，燃料電池依照電解質的種類可區分為：鹼性燃料電池 (AFC)、磷酸燃料電池 (PAFC)、熔融碳酸鹽燃料電池 (MCFC)、質子交換膜燃料電池 (PEMFC) 四大類。鹼性燃料電池 (AFC) 以氫氧化鉀為電解質；磷酸燃料電池 (PAFC) 以磷酸溶液為電解質；熔融碳酸鹽燃料電池 (MCFC) 將碳酸物溶解後作為電解質；而質子交換膜燃料電池 (PEMFC) 是藉由質子交換膜、陰極和陽極所組成的組件，可被稱之為膜電極組體，質子交換膜為一傳導質子的高分子膜，商業化產品大都是以 Dupont、Nafion 的電池產品為主。

這幾年由於**奈米技術** 之賜，將只有數奈米的鉑鍍在碳黑或碳粉上，不僅大幅降低鉑的使用量，並且使能量密度得以大幅提升。緊鄰膜電極組體的元件稱為氣體擴散層，該層通常使用經過疏水處理的碳布或碳紙，以避免水分阻塞氣體通道，妨礙燃料或氧化劑由雙極板流至觸媒層。質子交換膜燃料電池的最外層組件稱為雙極板，是一導電隔離板，表面上刻有溝槽，作為氣體流通的通道。質子交換膜燃料電池以氫氣為燃料，以空氣為氧化劑，因此反應生成物只有水和熱，故水的管理成為很重要的課題。再者，當使用碳氫化合物作為氫氣來源時，除脫硫外更需要將大量的一氧化碳去除，以避免鉑失去觸媒的功效。

### 未來能源的新興主流

雖然有不同的開發方向，但以市場發展的角度觀察，以可以取代可攜式電子產品電池為主，主流發展可預估為：

#### ◎直接甲醇燃料電池

直接以甲醇為燃料，而不需先重組成氫氣，並以質子交換膜燃料電池為基礎，並使用甲醇為燃料的直接甲醇燃料電池是微型燃料電池發展的主流，以取代現有鋰離子、鎳鎘與鎳氫電池等二次電池為目標。除輕、薄、短、小外，直接甲醇燃料電池更具有供電及待機時間長、能量密度高與無

污染等優勢，主要應用於電子設備中，如：筆記型電腦、手機、數位相機與個人數位助理等。因此各界皆預估該型燃料電池，可望成為可攜式電子產品的主要電力來源。

#### ◎固態電解質燃料電池(SOFC)

主要以二氧化銦為電解質固態氧化物燃料，採用固態電解質的材料，例如氯化銦、氧化鈾，所以**需要在較高的溫度**（約攝氏800度）操作，技術上並不容易。可是這型電池的能源轉換電能的效率最高，而且可以採用氫氣及其它類型的碳氫燃料，所以已有多座大型試驗電廠在歐美地區進行運轉當中。



圖說：燃料電池是種藉由特殊物質產生電化學反應，而將化學能轉換電能之裝置，運用在交通運輸及攜帶式消費產品上，如：手機或筆記型電腦等。（劉家任攝）

另外，燃料電池之應用範圍，也因起工作溫度及發電功率而有不同，一般可分為：

- 攜帶式電子設備產品(Portable)，如：筆記型電腦、數位相機、手機、**PDA** 等。
- 住宅發電 (Residential)：住宅或備用電源。
- 運輸交通工具(Transportation)：汽車、巴士等。
- 大型發電(Stationary)：大樓發電、小型及大型發電廠。

#### 所欠缺的臨門一腳

從能量密度的角度來看，直接甲醇燃料電池具有很高的能量密度，其未來應用領域頗受能源市場注目，但現階段還是沒有辦法能夠立即取代鋰離子電池在消費產品的應用，主要在於其**昂貴價格****難**以與目前廣泛應用的二次電池匹敵。不過，燃料電池的技術關鍵在於降低工作溫度與如何縮小體積，這需要從原理上、材料上取得突破，同時在製程工藝方面提高，另外就是燃料電池的總體效率與功率密度較低、小型化過程、水蒸氣排放及成本等。

目前燃料電池模組的成本中，電池組本體約佔了70%到80%左右，其中最關鍵之零件為MEA，包括：氣體擴散層GDL、Membrane、Electrodes，研發成本費用就佔了電池模組成本的50%，甚

至MEA的總成本中約有70%是來自於電極層的貴金屬觸媒材料。而直接甲醇燃料電池系統上中下游相關產業，從燃料供應至系統應用，所涵蓋範圍十分廣泛。

一般來說，半導體產業界中的摩爾定律(Moore's Law)提到：每1.5到2年半導體效能會增加1倍，而近年電池技術每年僅提升約9%，預期手機等攜帶式電子設備的電力消耗將有很大的進步空間，而鋰離子電池性能的同步突破有其理論限制，使得電子產品的能源供需之間將產生很大落差；而直接甲醇燃料電池之能源密度可超過1,000Wh/kg，將為往後具高效能的攜帶式電源設備帶來便利的解決方案。

### 微型化需求將帶動發展市場

不過，根據市場研究機構最近才發表的報告指出，由於攜帶式電子設備對於能源急迫的需求，是微型燃料電池於能源市場上發展快速的主要原因。在各式各樣的攜帶式設備種類中，首先會以手持式PDA的平均年成長率最高，其次便是數位相機、充電器與其它消費電子設備，而手機應用領域中的成長也值得期待。

以目前燃料電池的技術來看，大都是以PEMFC、DMFC為主，而應用於3C電子設備中的微型燃料電池，則大都是運用直接甲醇燃料電池；預估在短期內，3C應用之小型燃料電池將是以外接型燃料電池為主，可搭配筆記型電腦、手機等3C電子設備的多重式應用供應電源。

相信在2008年到2010年之間，燃料電池商品化將加速導入消費市場，而將具有能量的小型化燃料電池運用在筆記型電腦、手機、PDA等手持式設備中，一開始會與鋰電池搭配進行混合使用。而自2010年起，燃料電池正式進入大量生產期，相信這段時間中將有更多廠商將整合3C電子設備與燃料電池系統。到了2015年，燃料電池將很有機會進行市場普及化階段，而以一般消費者作為銷售對象，在規模經濟的發展趨勢下，燃料電池的市場價格將有顯著地降低。

在此同時，小型燃料電池在3C電子設備的高性能電源市場佔有率將大幅提升，屆時將有可能與目前主流二次電池相互抗衡。但是燃料電池在初期的發展階段，應該是與鋰離子電池作為互補能源之用，絕非是替代性的產品。等到未來，燃料電池技術表現得更為成熟之後，單獨性的燃料電池系統才可整合於3C電子消費性產品中，並完全由其供應3C電子設備的系統電力。

### 微型化技術門檻還需突破

根據研究指出，2006年微型燃料電池市場規模約為1,200萬美元，預估到了2011可成長到1.12億美元，平均年成長率近60%。在各式燃料電池的眾多技術中，以直接甲醇燃料電池的市場佔有率最高，其次就是氫燃料電池與其它採用特殊物質作為燃料的電池。目前還是以北美地區在燃料電池市場中佔有最大比例，再者才分別是歐洲與日本地區。

目前全世界約有60多家廠商與研究機構持續對於微型燃料電池進行開發，不過在燃料市場中還沒有特定的標準要求微型燃料電池規格，只是將電力供應在50Watt以下的燃料電池統稱為微型燃料電池。

基本上，先進燃料電池的能量密度表現的要比傳統二次電池更好，但是攜帶式電子設備開發電池

還是有許多技術門檻還需要面對，而目前就屬微機電系統 (MEMS) 技術還是個不錯的解決方案；而在在燃料電池的功率轉換效率方面，以及燃料儲存與處理...等安全性等關鍵性問題，還需要技術上的突破。

[《回上一頁》](#) [《回首頁》](#) [《我要回應》](#)

- 回應文章 (最新五筆) -

共有 0 篇回應文章

[前往討論區](#)

相關新聞：手機

- [慧榮行動通訊部FCI技術長Sangwoo Han：待中國確立標準 將觸發市場急速成長因子](#)  
(2007/08/27)
- [PIDA舉辦可攜式產品用液晶面板技術研討](#) (2007/08/27)
- [全球3.5G手機需求邁大步 台韓廠生產種類拔得頭籌](#) (2007/08/27)
- [360度科技－盲埋孔板](#) (2007/08/27)
- [西門子承認大陸業務涉及不法](#) (2007/08/27)

本網站內之全部圖文，係屬於大橡股份有  
非經本公司同意不得將全部或部分內容轉載於任何  
© DIGITIMES Inc.

[www.digitimes.com.tw](http://www.digitimes.com.tw)

[公司簡介](#) [著作權](#) [服務](#) [發佈新聞稿\(英文、中文\)](#) [徵人啓事](#)

**Hor**