

全球贏能源，台灣有機會在燃料電池這片新市場中，提早取得有利位置。

陳惠政攝

未來能源終極解決方案

# 燃料電池 台灣有機會贏在起跑點

被視為未來能源終極解決方案的燃料電池，即將在兩年內進入商品化的關鍵時刻，台灣在這方面有什麼競爭力，該如何切入這塊市場？

■ 高宜凡

2006年《財星》雜誌列出的全球前十大企業中，除了零售業沃爾瑪之外，其餘九家都有投資燃料電池或氫能的計畫。

8月份，全球最大電腦品牌戴爾（Dell）首先發難，宣布召回420萬組的Sony筆記型電腦電池，因為產品有過熱、起火爆炸的危險。

幾個月來，Sony已在全球陸續召回約近千萬組電池，不但造成電池大缺貨，也讓它的續航力與安全問題，開始引起討論。

當傳統電池出現使用問題時，



### 小辭典 燃料電池

1839年，英國人葛羅夫（William Grove）發現燃料電池的原理，將電解水產生氫和氧的過程反向操作，就可以產生電力，而且過程中只會產生水跟熱兩種廢棄物，不會有對環境有害。

燃料電池有很高的能量轉換效率與能量密度，因此續航力可以比一般電池高出十倍以上。目前預計的主要應用範圍有：交通工具、住宅或備用電源、可攜式產品等三種。（高宜凡）

近年來默默發展的環保能源——燃料電池（Fuel Cell），又崛起為更受人矚目的新商機。

勝光科技總經理陳昶青笑著說，過去鋰電池用得好好的時候，大家不會關心是否有更好的電力選擇，「但最近大家都開始重視電池問題了，常來詢問燃料電池的發展狀況。」

### 全球燃料趨勢 可望取代石油

目前市面上慣用的鋰電池，使用時限很難超過五小時，技術已遇瓶頸。但燃料電池的續航力卻高出十倍，而且還可循環使用，只要補充燃料（如氫、甲醇）即可再生電力，如同一台小型的發電機。

更重要的是，它還是種零污染的綠色能源，發電過程產生的副產品只有水，相當環保，因此被視為未來最可能躍居主流的新式能源。連最倚賴石油的汽車業，也寄望以燃料電池取代現有的汽油引擎動力。

美國ABI研究公司預測，全球燃料電池市場將由2004年的3.75億美元，快速成長至2013年的186億美元。如果汽車燃料電池

的技術有所突破，2013年的需求更可能倍增至350億美元。

多年來一直在國內推廣燃料電池的元智大學前校長詹世弘傳神地形容，「像BP，以前是British Petroleum（英國石油），後來應該改叫beyond Petroleum（石油之外）！」大家都積極在極力尋找石油以外的替代能源。

詹世弘在美國工作超過30年，曾任美國威斯康辛大學工學院院長，大半輩子都在研究燃料電池。12年前，才應元智大學之邀回台發展。

### 台灣關鍵優勢 完整3C產業鏈

國內已有產、學的燃料電池人才，在此關鍵時刻，台灣有什麼切入市場的優勢？

燃料電為什麼對台灣這麼重要？六年前成立國內第一間燃料電池研究中心的詹世弘大聲疾呼，「因為它可以彌補產業的空洞化！」為製造業大量外移的台灣，找到新藍海，而且還能善用原有的3C產業資源。

其實，以台灣身為全球3C產品生產重鎮的角色，便是未來切入

這塊市場的最佳條件。目前，如台達電、大同、台塑等集團，都已進入這塊市場布局。

奇鉅科技研發處協理陳建安觀察，「以台灣現有的產業基礎來看，往燃料電池走絕對是對的方向。」

因為，燃料電池並不是單純的電子零件，涵蓋包括電子、材料、化學、電機等多種不同領域的技術。而台灣擁有完整的3C產業鏈，具有充沛的相關廠商與技術人才，只要資源整合得宜，很有條件讓燃料電池快速導入量產，取得重要的產業鏈地位。

如自主架構燃料電池量產模式的勝光，就找來南亞電路板、奇鉅、思柏等不同產業的伙伴，分工負責封裝生產、熱處理、能量管理等環節，磨合跨領域的技術，縮短產品的上市時間。

而近來取得工研院能環所技術轉移的變壓器大廠盛英科技，未來也將生產燃料電池的關鍵零組件——雙極板，往產業上游卡位。思柏科技董事長吳靜逸指出，「這代表，台灣還有很多公司可以跳進來，在燃料電池市場占到位子。」

### 未來市場風險 搶時間拚成本

但，能否吃到這未來商機，仍有不少變數。首先是價格問題。工研院能環所所長陳發林說明，當紅的太陽能平均每千瓦（KW）發電成本需35萬元，得靠政府補貼才能慢慢普



及，「但燃料電池現階段的成本仍達60萬元，」顯然離消費者可接受的價位，仍有不小距離。

此外，投資金額也是進入障礙之一。詹世弘評估，燃料電池的研發相當燒錢，「要比誰的氣比較長，」廠商必須有足夠的資金支援，才有機會撐到需求大量浮現的市場爆發期。

最後，是缺乏關鍵材料的技術弱勢，如雙極板、膜電極組（MEA）等價格不菲的零組

件，技術都掌握在國外大廠手上。光是這兩樣，就會被控制過半的材料成本，影響往後的價格競爭力。

建立自己的工業規格，是台灣發展燃料電池的關鍵成功要素。工研院材化所儲能材料組組長潘金平分析，比起投入燃料電池數十年的美、日兩國，台灣的起步已經落後許多，所以必須多往上游材料耕耘，嘗試建立自有規格，避免落入只能做「me too型

產品」的窠臼，而在知識產權上吃大虧。「而且千萬不要再走代工路線，利潤會被殺得很薄，」他提醒。

在燃料電池的領域裡，欠缺經驗與基礎的台灣，必須急起直追、凝聚力量，才能在未來的舞台上占有一席之地。如同陳昶青所說，「這塊市場最大的風險，就是時間和速度。我們必須把一天當三天用，才有機會趕上別人。」

## 能源先鋒 1 勝光科技

# 公開祕笈齊練功，對抗大鯨魚

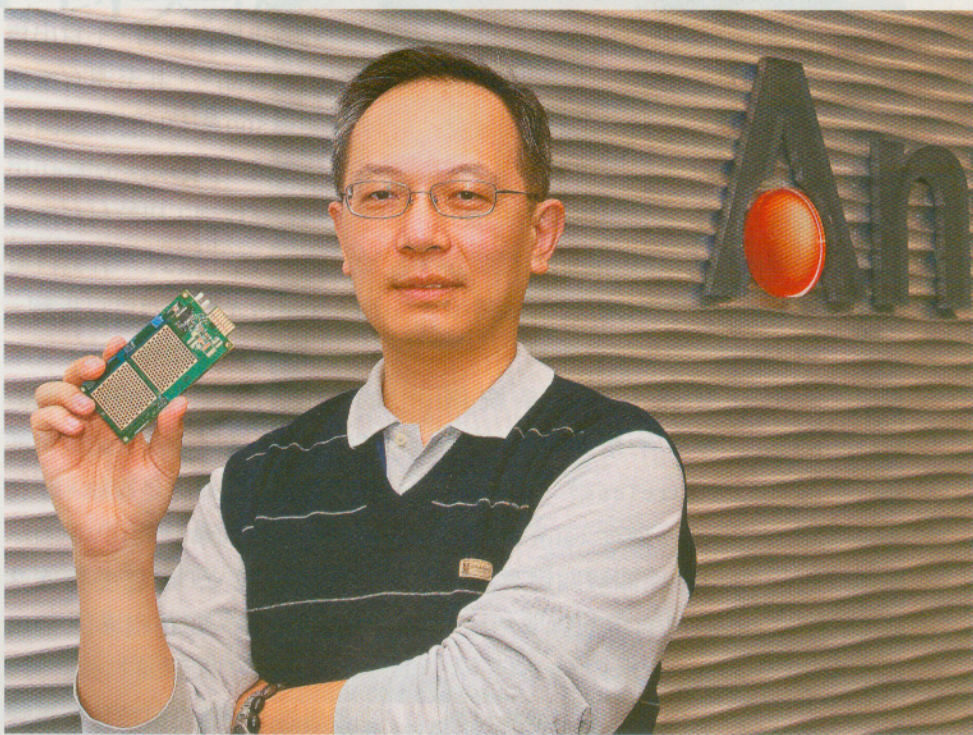
**連**續兩年，「勝光科技」都入選美國科技投資雜誌《紅鯡》（Red Herring）「亞洲100大私人企業」，看好其推動燃料電池量產的解決方案。

對於成立才三年的勝光，雖然公司尚未獲利，國內知名度也不高。但在國外投資界，勝光已是大家傳頌、爭相拜訪的潛力股。

台灣的電子代工業，過去多半是「me too產品」，只能追隨人家的規格，賺辛苦錢。但勝光科技投入燃料電池市場的方法，卻指引出一條新的路徑。

### 整合者定位，卡進電子產品鏈

手上握有350多項燃料電池專



陳昶青看準燃料電池產業的特性，讓勝光成為台灣開發燃料電池的關鍵整合者。

陳惠欽攝



利的勝光，今年已接連在IFA柏林消費電子展及英特爾IDF論壇上，展示最新的燃料電池解決方案。不久，還會有內建勝光的燃料電池的筆記型電腦問世。

看準產業缺乏整合者的空隙，勝光便從這一點切入、爭取主導權。勝光科技總經理陳昶青形容，「水跟油平常不會共溶，但只要加點洗潔精，兩邊就可以融合。」這種整合者角色，就是勝光的定位。

才40出頭的陳昶青，斑白的髮色往往讓人高估他的年齡。為說明研究進展，他拿出歷年開發的樣品，依序陳列在桌上。看到產品體積由大變小的過程，不僅讓人感覺即將爆發的商機，也體會他們一路上所投注的心力。

笑稱自己是李遠哲學弟的陳昶青說，「李遠哲拿諾貝爾獎那年，我剛好進台大化學研究所。」畢業後，陳昶青先到台塑集團的南亞電路板待了一年半，之後到大眾電腦開發鎳氫電池，陸續接觸主機板、筆記型電腦等業務，慢慢對PC市場有全盤瞭解，也開始萌生創業念頭。

他發現到，電子系統廠的競爭力多半是來自於：無線網路(wireless)、影像處理(image)、儲存(storage)、電池(power)四塊關鍵零組件的掌握度。唯有電池這塊領域，台灣一直做得不順。

因為，電池芯裡頭大都是材料科學的東西，缺乏金屬礦產及材

料專利的台灣，自然無法在此擁有競爭力。陳昶青感歎，「大概有90%的關鍵材料零件，都在人家手裡。」如近年蔚為主流的鋰電池，高階商品幾乎都被日本獨占，低階市場則是大陸的天下。

現階段戰局既然底定，所以陳昶青投注的是未來，將標的放到還未商品化的燃料電池上，在2003年中與友人集資500萬元創立勝光科技。

### PCB製程，提高量產可能性

真正投入後，陳昶青才發覺困難重重。「這咁有影，就憑你們能做嗎？」這是勝光剛開始尋找合作廠商時，最常聽到的質疑。

一同創業的勝光科技事業發展部協理夏瑛鏜回想，「那時候，有錢也買不到燃料電池，」不少外商為防止機密外露，不肯出售燃料電池實品。「甚至還有家德國廠開價500萬元，而且買回去不准我們拆，」夏瑛鏜苦笑。

好不容易找到工研院材料所幫忙，用100萬元買到一組燃料電池，才讓勝光有東西可以拆解、研究。但看到實際樣品後，大家的心都涼了半截，因為光是電池芯的體積，就比一台筆記型電腦還大，組裝方式更是複雜。陳昶青指著三年前拿到的10W(瓦)燃料電池說，「這怎麼量產？太多螺絲了，要花很多人工成本。」

苦思許久，勝光科技技術長許錫銘想出用印刷電路板(PCB)

製程取代傳統石墨製程的點子，把電壓控制、感測器、直流轉換器等元件改為內建，節省生產時的麻煩。

為驗證可行性，陳昶青找上老東家南亞電路板幫忙，當時帶過他的廠長、副廠長，正好是現在的副總經理李佑慶與總經理張家鈺，兩人同意撥出一條生產線供勝光試產。至此，勝光終於才找到一個切入燃料電池市場的明確角度，而且還多了南電這個強力伙伴。

隔年，勝光發表全球首創的燃料電池解決方案，將燃料電池的零件加以標準化，並整合成一套簡單模組，往後電機工程師不用去管材料的化學反應，就能自己DIY，將電池套用在自家的產品上面。

此外，勝光也發表2W~5W、10W、20W等三種不同電力模組，讓廠商可針對不同的客戶與需求，選擇適合的產品項目組裝開發。陳昶青解釋，燃料電池一定要往零組件的方向走，「因為台灣的代工業有這麼多客戶，生產必須保持彈性。」

### 開放式架構，迎戰國際大廠

雖然開發出自己的一套模式，但在國際上與勝光競爭的對手，都是像NEC、Toshiba、富士通等大型集團，勝光有何競爭籌碼？

陳昶青指出，「我們要把燃料電池的黑盒子打開，用開放式的架構迎戰。」



自知資源有限，勝光不想貪心地自己一貫化地生產，只提供「reference design」（參考設計），開放不同廠商把燃料電池設計到自己的系統內，用開放式的架構加速產品普及，藉此對抗各家國際大廠的封閉式架構。

兩年來，勝光已找到20多家合作廠商，一起加入協同開發陣營，並與三家策略伙伴（南電、奇鋳、思柏），組成一個「NASA」團隊，也在英特爾

的EBL（筆記型電腦電池續航力）小組內，扮演重要角色。

奇鋳科技研發處協理陳建安觀察，「勝光這種整合的作法，在台灣是相當創新的。」懂得號召各具專長的協力廠分工研發，而非閉門造車，讓自己的規格有機會成為主流。

前元智大學校長詹世弘也提出，燃料電池雖然在美、日發展幾十年，卻遲遲無法量產，「因為過去都是用電化學的人在做，

把它當成一種零組件，」但燃料電池是一個完整系統，不是只有做材料而已，還需要各種跨領域的研發能力。「像勝光懂得從印刷電路板切入，就是一種跨領域的突破，」他讚許道。

勝光在第一階段因為策略正確，而小有所成，但是夾在高階的日本和低階的大陸之間，競爭壓力仍然沉重。未來，開放式架構能贏得多大的市場占有率？且讓我們拭目以待。

## 能源先鋒 2 奇鋳科技

# 散熱器龍頭 在電池裡找到契機

台灣的3C產業如何在燃料電池市場卡位？

奇鋳科技善用本業專長切入的模式，很值得參考。

成立15年的奇鋳，是全球最大的散熱模組供應商，2005年營收超過新台幣123億元。目前，全世界每三台桌上型電腦或每五台筆記型電腦裡，就各有一台使用奇鋳的散熱器。

雖然這六年來營收倍增，但毛利卻愈殺愈低，惡性的競價讓散熱器市場殺成一片紅海。

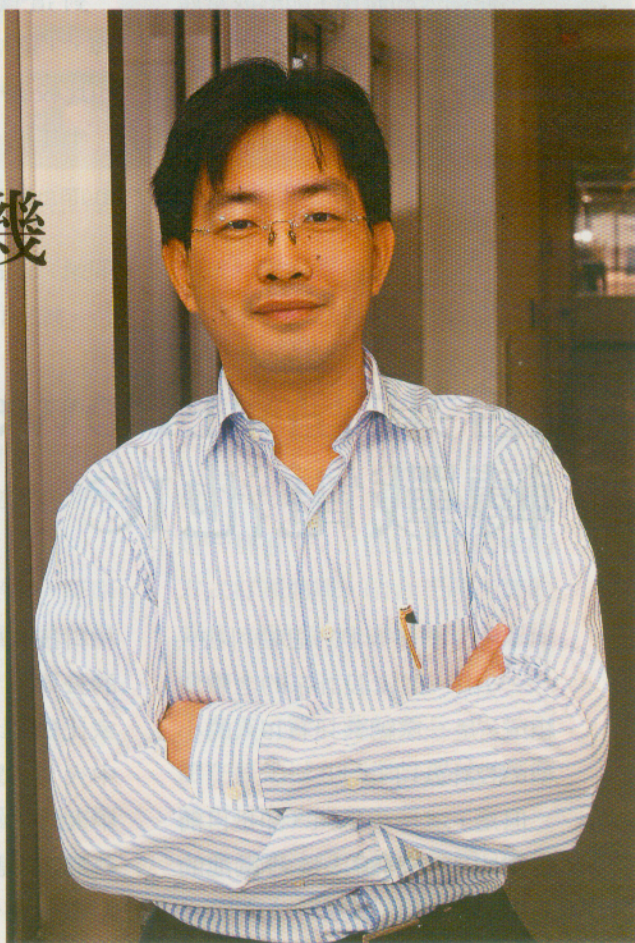
因此，在PC市場穩居龍頭之後，奇鋳便開始思索，如何為散

熱器尋找新的應用市場？

### 藍海：燃料電池的散熱器

奇鋳科技副總經理陳易成強調，「現在電子業發展太快了，而我們又是做零組件的，所以一定要趕快轉到更有利基的市場，才能避免被淘汰。」

近年，奇鋳已成



陳建安 攝

陳建安認為，台灣可以串聯各產業資源，縮短燃料電池的摸索時間。



立近300人的研發團隊，將觸角不斷往外延伸。

像是主導研發任務的研發處協理陳建安，就是從系統大廠緯創挖角過來的人才。

前年，奇鋹開始加入勝光的「NASA」研發團隊，負責開發燃料電池的熱處理及周邊控制系統。兩年來，投入人力已從四人提高到十人以上。

雖然燃料電池不能使用一般的散熱風扇，但憑著以前累積的實力，三個月後，奇鋹就做出一台可運轉的樣品。

然而過大的體積，卻形成量產時的障礙。

因此，第一個碰到的難題便是：如何縮小產品的體積？

陳易成坦承，「當初看到第一代的樣品時，我心裡想，這可能還要燒好多年的錢。」畢竟外國大廠也研究幾十年，同樣沒有太大斬獲。

#### 概念：用all in one震驚大廠

奇鋹的解決之道是，首先，設定許多階段性的短期目標，再一步一步尋求技術突破。

而最後奇鋹則以「all in one」的一體化設計方式，將原本為數眾多的控制原件，整合做成一套簡單模組。

對這樣的過程，陳建安解釋，「這樣不但好控制、組裝，也比較省成本。」

半年後，奇鋹終於做出第二代

的微小化產品，而且還讓許多國際大廠嘖嘖稱奇。

「我不敢講奇鋹已經領先人家，但我們的確達到自己設定的目標了，容易組裝、而且低成本。」主導研發任務的奇鋹科技研發處協理陳建安分析。

他進一步指出，外國大廠雖然資源比較雄厚，但在橫向結合面卻比較差，往往只懂自己領域的東西。

「而台灣的特長就是，擅於多方嘗試，用比別人簡單的方法，克服先天的差距，」他露出得意的笑容。

這家在PC業奮戰15年的散熱器龍頭，看來已經找到了下一個值得投入的廣大市場。

### 能源先鋒 3 思柏科技

## 捨棄當紅Power IC，轉戰電池IC

成立才一年半的思柏科技，由一群IC設計系的老戰友組成，是一家總共只有13人的小型IC設計公司。

但是，這一小批人，卻是目前台灣唯一一個跨入燃料電池的IC業前鋒。

「我要做pioneer（領航者），而不是follower（追隨者）！」思

柏科技董事長吳靜逸分析，思柏的公司小、資源少，不可能跟人家比快、比便宜，所以一定要集中火力，選擇有利基的市場，集中火力。

最近，思柏已開發出能同時監控水位高低及化學濃度變化的燃料電池周邊控制監測系統，而且靈敏度低到1%以內，功能遠

遠超前一般只能監測單一項目的系統。

「這已經跳脫傳統的機械式感應，變成一種數位式的感測方式！」吳靜逸驕傲地說。

今年剛到達不惑之年的吳靜逸，是這家新銳公司的創辦人，看起來一副典型的竹科工程師模樣。



皮膚白淨、戴著透明圓框眼鏡，平常談話還有點羞澀，不過一談到技術，眼睛就亮了起來。

一談起這幾年來涉入燃料電池的心得，吳靜逸指著自己頭髮笑著說，「以前研究Power IC（負責電源管理的類比IC）時，我只有一邊頭髮是白的，現在轉進燃料電池，另一邊也白了。」

### 異業合作， 靠團體戰搶得優勢

剛開始創業的時候，思柏的方向也是

近幾年來熱門的Power IC。

直到兩年前，與吳靜逸熟識的勝光科技總經理陳昶青找上門來，希望借重他們的IC設計專業，協助開發燃料電池的能量管理系統，公司才因此一腳跨入能源市場。

吳靜逸觀察，IC設計業有明顯的大者恆大趨勢，近年許多同業不斷加入Power IC競爭行列，因此兩邊研發並行了一年後，思柏便決定統一方向，轉往更具未來性、也還沒有大型對手的燃料電池領域。

但異業的結合，卻需要時間來化解歧見、培養默契。

吳靜逸坦承，「剛開始最大的

困難在於，如何open mind（敞開心胸），跟不同的公司坦誠、合作？」

在勝光號召的「NASA」研發聯盟裡，大家都有各自堅持的立場與研發機密，往往成為溝通時的障礙。

而且除了專業領域各異，每家公司的企業文化和溝通語言也很不一樣。吳靜逸苦笑，「連有些專有名詞的縮寫與解釋也不一樣。」

幸好這兩年來，透過頻繁的聚會討論與成果分享，NASA成員終於慢慢培養出默契、產生了交集，讓思柏的研發進度，得以再提升。

雖然燃料電池還未普及，IC設計規格尚未底定，每家國際大廠都有自己的規格，很難判定未來誰能成為主流？

但吳靜逸仍充滿信心地說，「人家是一隻老虎，但我們是一群猴子，」可以用更靈活的方式打團體戰，結合不同產業的專長，就能夠在這場競賽中取得優勢。

身為IC設計業的新兵，思柏不想在舊領域和同業打混仗，選擇跳入未來的能源產業。

這個賭注最後能否獲勝，不但攸關著台灣燃料電池產業的成敗，勢必也將影響IC同業的跟進態度。G



吳靜逸樂觀表示，只要異業合作，台灣的小廠也可以跟外國大廠較勁。

陳應欽攝