

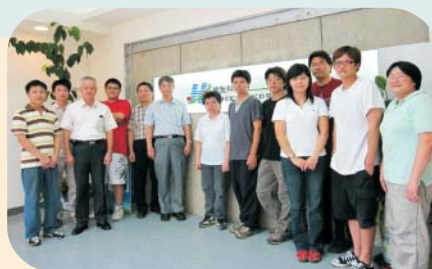
長庚大學／ 碧氫科技開發股份有限公司

重組產氫之進氣參數對燃料電池性能評估計畫

公司小檔案

- ★ 成立日期：民國 89 年 7 月
- ★ 負責人：雷敏宏
- ★ 資本額：新台幣 80,000 千元
- ★ 員工人數：14 人
- ★ 經營理念：

建立自我品牌，奠立公司在氫氣能源技術的領先地位，以小而美的公司，透過世界級的觸媒與鈦膜生產技術，生產輕薄短小的高效率產品，藉由外資的進入及產業的結合，以及設備、人才齊備的協助下，建立起完整的技術能量，得以放眼世界市場，建立起國際化經營的利基，達永續經營之目標。



計畫緣起

受近期油價的波動，溫室效應的惡化，頻繁的大型天災及 LED 等省電發光設備的普遍化，攜帶型及小型燃料電池的供電市場自 2007 年中後快速開展，系統組合廠商忽然發現過去研究室所用由鋼瓶或儲氫罐的氫氣，已無法滿足市場所要求的長時效供氫。因此早日供應攜帶型及小型重組氫以進行長時效的連續供氫成為目前以燃料電池為電源的瓶頸。產業合作碧氫科技所開發的先驅型攜帶用的小型重組氫，在進一步改善降低 CO 含量後，大幅降低氫氣的使用成本，成為現階段燃料電池供電的熱門關鍵元件。然而，現今市面質子交換膜燃料電池（PEMFC）的進料，大多採用的是純氫氣，可適用的重組氫的燃料電池，目前此商品為世界各國燃料電池發展的重點，雖已有此類商品已被開發出來，但大多廠商還是暫以使用純氫 PEMFC，搭配重組氫氣使用，根據合作業者表示，目前在系統接合上有部分的困難點尚須克服。

質子交換膜燃料電池（PEMFC）的進料除了使用純氫以外，還需要考慮到使用重組器所產生的氣體和混和氣的問題，當進料含有（H₂、H₂O、CO₂、CO）在反應過程中，CO 的存在致使 CO 吸附在電極觸媒表面導致電池電壓下降，稱為毒化現象。而 CO₂ 的存在導致局部 H₂ 供應不足，電池效能將會減低。且燃料本身含有 H₂O 及反應過後所產生的 H₂O，均會使陰陽極接觸面積減小和氣體通道阻塞。本計畫建立重組產氫所生成的混合氣體對 PEMFC 效能的影響及找出最性能表現的條件（背壓、溫度、溼度、流量控制等）。

新產品簡介

本計畫主要針對重組器型燃料電池的設計參數作研究，在進入燃料電池與重組器整合前，碧氫先針對自身之重組器作穩定性以及壽命測試，以便在未來整合的時候可以確定重組器系統的穩定。圖一為碧氫重組器供氫設備圖，產氫量成穩定供應，甲醇水轉換率達到 >99%+，CO 濃度也維持在 10ppm 以下，平均一氧化碳的濃度大約可以維持在 5ppm 上下，最高為 7ppm，最低為 3ppm，由此可知碧氫的重組器其穩定性以及 CO 的濃度都可以達到目前我們所設定的目標。



圖一 碧氫重組器設備圖

❖ 計畫創新重點

目前燃料電池是日本氫能的主要發展方向，主要分為車載電池和固定裝置電池兩類。日本規劃於 2008 年在家用型燃料電池發電機發展的主要目標為耐久性必須超過 40,000 小時，同時能經歷 4,000 次的開、關機，相當於 10 年的使用年限；價格方面則訂為 120 萬日圓。而耐久性的挑戰，則從發展高耐久性材料（如質子交換膜、觸媒等）方面著手，同時建立對燃料電池組及燃料重組器加速評估的方法；在價格降低方面，從量產技術、系統簡化，及周邊設備（Balance of Plant, BOP）組件三方面同時著手進行。

我國氫能與燃料電池產業，經濟部能源局 2008 年 4 月推動籌組研發聯盟平臺，預期從目前燃料電池產業的萌芽期發展到 2011 年的新台幣 40 億元、2016 年的新台幣 130 億元產值，2020 年有接近千億元的潛力，國際市場佔有率約達 5%；在分散式產氫及行動氫源方面 2020 年預期可達 50 億元產值。根據美國能源部分析資料顯示，燃料電池應用在備用電力與堆高機取代電池，即使沒有政府補助也已具有競爭力；國際預估未來至 2011 年，燃料電池平均複合年成長率可達 42.9%，產值可達 25 億美金，到 2016 年平均複合年成長率亦達 27.7%，產值則升高到 85 億美金，其中接近 60% 的市場屬於發電及衍生應用，若以我國市占比例 5% 估算，產值即達新台幣 130 億元。

❖ 產學研各界之技術移轉及合作效益說明

本計畫並無技轉單位，在內部傳承技術之情如下：

1. 在學校方面，本研究室之燃料電池測試機台是向泰新能源公司購進，在測試機台購進同時，我們將機台管理人員送去泰新訓練機台操作，受訓人員在完成訓練後寫下機台操作手冊，並受訓人員親自指導本計畫新進人員，且持續修改實驗參數記錄與操作手冊與實驗記錄簿。
2. 碧氫公司派遣研究人員至長庚大學參與測試，讓公司人員一同參與燃料機台測試訓練。

❖ 新聘人力與效益

學校新聘兩名碩士生，將因本計畫的訓練，有燃料電池機台操作及性能量測相關經驗能力，可應聘相關行業廠商，如：亞太燃料電池公司、南亞電路板、中興電工、順達科技或新普科技，也可至工研院或元智燃料電池研究機構就業。同時碧氫將考核聘員工作成效，經考核後成效佳能勝任工作者，繼續長期任用，薪資將會依專業技術水準的高低而給予調整待遇，公司新增人員 2 員，留聘一人（50%）。

❖ 研發成果及衍生效益

現階段台灣燃料電池之產業供應鏈主要集中於電池組及燃料電池系統組裝；在最上游之燃料供應端方面，氫氣的供應以鋼瓶或金屬儲氫方式雖可滿足研究階段的短期使用，無法提供商業化的大量與長時間的連續供氫。藉由計畫的執行，對於推動燃料電池，將會使國內增加新型燃料電池產品，共同建立燃料電池相關產業。重組器與燃料電池具有提高能源使用效率，以及清潔排放的特性，對於能源有效利用與環保問題改善，都有相當正面的直接效益，將可發揮能源與資源效益。重組器產品的應用，主要消費市場在美、日、歐等國，未來將會逐步普及，儘早建立製造能力，才可爭取市場機會，對研發聯盟廠商與對燃料電池的商業化將有重大的助力，提升我國氫能、燃料電池產業競爭力，取得奪標致勝之先機。

❖ 專案執行重要心得

1. 承蒙經濟部工業局針對碧氫公司進行專案計畫輔導，促使碧氫公司在重組產氫之進氣參數對燃料電池性能評估計畫上獲得委員技術建議、經費補助，使得本計畫的開發進度能完全掌控，成功建立重組產氫系統和 PEMFC 之結合。
2. 透過本計畫之執行得以讓研發團隊，研發在重組產氫系統和 PEMFC 結合過程中，均獲得寶貴的設計經驗與製程改良的能力，對於未來與不同型式的燃料電池接軌，其相關技術有很大的幫助，研發過程前計畫的評估，與學術單位之互動學習，計畫執行度的控管、遭遇問題的處理，對公司往後的研發能力的建立都有相當大的助益。
3. 台灣燃料電池之產業供應鏈主要集中於電池組及燃料電池系統組裝；在最上游之燃料供應端方面，氫氣的供應以鋼瓶或金屬儲氫方式雖可滿足研究階段的短期使用，無法提供商業化的大量與長時間的連續供氫。今市面質子交換膜燃料電池的進料，大多採用的是純氫氣，可適用的重組氫的燃料電池，目前此商品為世界各國燃料電池發展的重點，雖已有此類商品已被開發出來，但大多廠商還是暫以使用純氫 PEMFC，搭配重組氫氣使用，但在系統接合上有部分的困難點尚須克服。因此藉由專案的執行，讓公司研發團隊除了本身製氫技術增進外，更讓我們建立供氫設備與燃料電池接軌所需考慮的製程變數之搭配，以及研發能力的提升。更透過研發成果，提供公司內部檢討管理體制與運作效率的機會，計畫完成對於研發團對有相當大的肯定與鼓舞，並且提升公司整體產品國際競爭力。