

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

機械熱流、能源學門研究發展暨推動小組(3/3)

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC92-2217-E-002-001-

執行期間：92年12月01日至93年12月31日

執行單位：國立臺灣大學應用力學研究所

計畫主持人：陳發林

報告類型：完整報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 94 年 2 月 23 日

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

機械熱流能源學門研究發展暨推動小組(3/3)

計畫編號：NSC 92-2217-E-002-001

執行期間：92 年 12 月 1 日至 93 年 12 月 31 日

主持人：陳發林 國立台灣大學應用力學研就所

摘要

熱流-能源學門這三年共推動了下列各項工作：

- (1) 推動潔淨能源方面之研究
- (2) 推動燃料電池方面之研究
- (3) 學門研究成果發表會
- (4) 年度學門研究重點規劃

等等事工，其詳細規劃及推動內容已另寫成專案報告書，存於國科會備查或公告於學門網頁或寄給學門所屬教授們。主要內容供本年度學門推動計畫結案參考。

Abstract

Thermal-Fluid-Energy (TFE) Program of NSC-Engineering-Department has finished the following projects within the fiscal year of 2002: (1) Call for proposal for clean energy research. (2) Call for proposal for fuel cell research. (2) Research results presentation of fuel cell research. (4) Research topics to be promoted in next year. All the details of projects had been written into reports saving in NSC as documentation to be referred to, and some of them are posted on the homepage of TFE program and some of them had sent to the professors who had ever applied for the research funding from TFE program.

1. 潔淨能源專案研究計畫

- 本計畫為機械類學門跨領域

之研究計畫

- 全程計畫：自九十二年十一月一日至九十三年十月三十一日
1992 年 6 月在巴西里約召開的「聯合國環境發展會議」(俗稱地球高峰會)

由 154 國政治領袖及歐洲聯盟共同簽署「氣候變化綱要公約」。此公約於 1994 年 3 月 21 日起生效，明確訂定已開發國家在二十一世紀之溫室氣體減量目標與時程。目前公約列管的各種溫室氣體中，以二氧化碳排放量居首要地位，故抑制二氧化碳排放乃各國現階段因應氣候變化綱要公約之主要工作。

我國為因應此公約，在 1998 年 5 月舉行了『全國能源會議』，集合產、官、學、研各界共同研討訂定我國因應氣候變遷的策略和具體行動方案，為執行全國能源會議結論，政府將在五年內籌措新台幣一百億元經費，推動新能源及潔淨能源之使用。為提升國內在這方面之研究能力，擴大研究人口及規模，我們特別推出此專案研究計畫，公開對國內學術界徵求具前瞻而有發展性之計畫書，以提升我國在這方面之研究能量與水準。本學門已於前兩年連續推動兩次這類型專案，本次為第三次，期待學界先進踴躍研提前瞻性計畫。

- 具體目標

本研究規劃將以一年時間，透過計畫之執行以達成下列三項具體目標：

一、人才培育

由計畫之研發成果與技術資源，積極進行人才培育，厚植發展潔淨能源之尖端技術之紮根工作，以作為未來中、下游相關研發的生力軍。

二、論文

透過本計畫有效整合國內學術界之相關領域之研究人員，深入探討潔淨能源尖端技術之諸多學理與實務，增進研究論文之質與量，厚植國內之研究水準。

三、專利

透過本計畫所建立之研發團隊，可提供業界一系統化之研究資源，使得諸多創意能發芽而轉化成產品，以獲得專利而提升國內未來之競爭力。

● 規劃研究項目：

此次潔淨能源計畫之主要研究內容如下：

1. 太陽能與光電發電技術
2. 生物能發電技術
3. 再生能源發電技術
4. 燃料電池發電技術
5. 氫能發電技術

註：以上大項編號並無優先次序之意，各項之研究內容可有基礎和應用研究，如電動車相關技術之研發可包含於燃料電池或氫能發電技術之大項中 等等

計畫規模與資源共享

潔淨能源尖端技術計畫為一跨領域計畫。為考慮資源整合及避免重複投資，如已擁有國科會貴儀中心之相

關設備者，將不再重複補助，並應由計畫主持人編列經費使用前述中心之設備 等等。因經費有限，除非有明顯的必要，否則在計畫中請勿編列貴重儀器之採購。由本計畫審核通過採購之重要設備，將列入資料庫中，提供給國內學術界同仁和相關研究人員以付費方式使用或租用，以達到資源共享和提高設備之使用率。

● 計畫之申請與考核

- 1.研究計畫可為個別型或整合型計畫。
- 2.鼓勵長期投入國內能源相關科技且表現優異之研究人員提出申請。
- 3.計畫全程期限以一年期為原則。
- 4.整合型計畫之主持人(含總計畫主持人及子計畫主持人)至少需三位。
- 5.計畫之成果考核依一般專題計畫程序辦理。

● 申請審查作業程序

申請及審核作業須知如下：

1. 92年7月22日前提出一般專題計畫書並按國科會之「專題計畫」相關規定，備妥詳細研究計畫書，並註明「潔淨能源專案研究」，由計畫主持人所屬學校循專題計畫方式，正式備文向國科會提出申請。
2. 此類研究計畫書將以專案方式審查。
3. 93年度執行國科會計畫二件(含)以上者，本案從嚴審查。
4. 聯絡人通訊處：
學門召集人：陳發林 教授
計畫承辦人：張嘉恆 先生（國科會工程處）

電話：(02) 2737 7775 傳真：(02) 2737 7673

email: chchang@nsc.gov.tw

2. 燃料電池專案研究計畫

1997年12月在日本京都召開的防止地球溫暖化會議中已達成在2010年

減少 5% CO₂ 排放的共識，為達成此目標，各國都致力於發電設備的更新、太陽能發電、風力發電、生物科技與能源、高效率發電等新興能源開發。我國行政院於民國 91 年 1 月 17 日核定「再生能源發展方案」，將各類再生能源技術發展成熟度，分短、中、長三階段推動，預計至民國 109 年時，再生能源發電容量占總發電裝置容量配比 10% 以上，累計裝置容量約可達 650 萬瓩，與德國等再生能源發展先進國家之發展目標相當。

去年（2002 年）美國著名之自由社會評論與暢銷書作者 Mr. Jeremy Rifkin 出版一書名為「氫經濟：遍及世界的能源網創建與地球上的動力再分配（The Hydrogen Economy: The Creation of the Worldwide Energy Web and the Redistribution of Power on Earth）」預期未來誰握有氫科技誰就有舉足輕重的影響力。而以氫為燃料之「燃料電池」（Fuel Cell）直接將化學能轉變為電能，步驟簡單，效率高、體積小，已為國際間競相發展之技術。燃料電池應用範圍廣泛包含：太空能源、生命維持系統、潛水艇動力、公車、汽機車、腳踏車、分散式發電、家用獨立發電、工商業備用發電系統、Notebook、PDA、手機、電器產品攜帶式電源、軍事國防用途之電源設備等，一旦技術突破，所帶來的市場規模難以估計。大力推展燃料電池的美國密西根州長 John Engler 更大膽預測指出燃料電池工業產值將由現在 2002 的 50 億美元成長至 10 年後的 1000 億美元。在環保法規日趨嚴格及燃料電池技術日益精進的情況下，根據美國 Freedomia Group 所作的預測，全球燃料電池車的比

例，將由 2003 年每千輛有 0.11 輛的燃料電池車，成長至 2010 年每千輛車有 1.94 輛的燃料電池車。一門新興能源工業--燃料電池工業，正逐漸成型。

國科會工程處已於近三年內，共三次以專案方式公開徵求燃料電池及潔淨能源相關研究之計畫書，然為擴大此領域研究人口，多以個別型計畫為主。此次，為擴大研究規模，鼓勵國際合作，則以多年期研究計畫加強研究深度，整合研究團隊為主要目標，故本案只徵求多年期整合型計畫書。

● 具體目標

本研究規劃將以三年時間，透過計畫之執行以達成下列三項具體目標：

一、人才培訓

由計畫之研發成果與技術資源，積極進行人才培訓，厚植發展潔淨能源之尖端技術之紮根工作，以作為未來中、下游相關領域的生力軍。

二、前瞻與基礎研究

透過本計畫有效整合國內學術界之相關領域之研究人員，深入探討潔淨能源尖端技術之諸多學理與實務，增進研究論文質量，厚植國內之研究水準。

三、專利

透過本計畫所建立之研發團隊，並期待日後能與國內研究單位合作，提供業界一系統化之研究資源，使得諸多創意能發芽而反應成產品，以獲得專利而提升國內未來之競爭力。

● 規劃研究項目

為配合國家科技產業整體發展，

並有效運用研究經費，本專案燃料電池之研究內容，應以下列之項目為研究範疇。

1. 電池和系統性能提升
2. 電池堆組裝技術
3. 電池系統應用
4. 電池設計最佳化
5. 電池性能測試技術
6. 高性能質子交換膜、觸媒、雙極板、電極（碳布、碳紙）、電解質材料研發與製作
7. 材料微觀之表面界面分析、檢測技術
8. 氫之生產與儲存技術
9. 微奈米技術應用於電池元件
10. 分子模擬、流場、電場、熱流模擬
11. 電池供電系統整合和交直流配電技術
12. 電池可靠度、穩定度及加速實驗研究
13. 其他相關議題

● **計畫規模與資源共享**

燃料電池專案計畫為一跨領域整合型計畫，為考慮資源整合及避免重複投資，如已擁有國科會貴儀中心之相關設備者，將不再重複補助，並應由計畫主持人編列經費使用前述中心之設備，另需大量計算能力分析模擬者，應使用高速電腦中心設備。等等。由本計畫審核通過採購之重要設備，將列入資料庫中，提供給國內學術界同仁和相關研究人員以付費方式使用或租用，以達到資源共享和提高設備之使用率。

● **計畫之申請與考核**

一、 計畫申請之必要條件

1. 研究計畫必須是整合型計畫。

2. (總)主持人應為長期投入國內能源相關科技且表現優異之研究人員。

3. 計畫全程期限為多年期(以3年為原則,自九十三年八月一日至九十六年七月三十一日,計畫之期程與一般專題計畫相同)。

4. 整合型計畫之主持人(含總計畫主持人及子計畫主持人)至少需三位,子計畫數至少三個(含)以上才能成立整合型研究計畫。

5. 計畫分兩階段審查,通過構想審查者,才接受提正式計畫書。

二、 計畫之考核

1. 研究計畫需定期予以考核,於每年作公開之期末報告,並視計畫執行成效增減預核經費。

2. 年度計畫結束前2個月交期中報告,做為預核經費之審查參考,並視計畫執行成效增減經費。

3. 執行本計畫之主持人有義務配合出席本處相關學門辦理之燃料電池相關研討會。

4. 其他未述者依本會一般專題研究計畫處理。

● **構想申請案作業**

研究計畫需先提「構想書」,經初審通過者,才可以正式提出計畫書。構想申請及審核作業須知如下:

5. 92年8月25日前由總主持人提出計畫構想書,以一本計畫

書的方式提出，格式須符合本案構想書格式（如後之格式，構想書至多不得超過十二頁（不含第五項國科會個人資料表），超頁者退件並不予審查，且每人至多參與一件構想書申請案，並以 email 方式直接寄送國科會工程處計畫承辦人張嘉恆先生：chchang@nsc.gov.tw；並請電話確認所傳資料正確性 Tel:02-2737-7775。（不需公文，以 email 收到時間為憑，逾期恕不受理）

6. 92 年 10 月 15 日前審畢構想書，審查結果將通知各總主持人。
7. 通過審查之研究計畫構想案，應按國科會之「專題計畫」相關規定，備妥詳細研究計畫書，並註明「**工程處燃料電池專案研究**」，由總計畫及各子計畫主持人所屬學校循 93 年專題計畫方式及時程，正式備文向國科會提出申請。
8. 若同時有申請其他一般專題研究計畫，本計畫須列為第一優先順序。
9. 此類研究計畫書將以專案方式審查，通過後將從寬補助研究經費。
10. 各計畫主持人在計畫執行期中，除非有特殊原因並經本會審議小組委員會審議同意外，不得更換。
11. 此研究計畫屬國科會一般專題研究計畫「限量管制 (quota)」之範圍。
12. 本專案將依本次執行情況決定 94 年度續辦與否。
13. 聯絡人通訊處：
學門召集人：陳發林 教授

計畫承辦人：張嘉恆 先生（國科會工程處）

電話：(02) 2737 7775 傳真：(02) 2737 7673

E-mail: chchang@nsc.gov.tw

3. 2003+2004 年燃料電池產學研發成果研討會

目的：燃料電池利用氫為燃料經化學反應轉換成電能，供應高品質、低污染及高附加價值之電力，發電範圍從 1W 到 1GW，分別應用於分散式電力、電動車輛，以及各種消費性電子產品等，涵蓋人類電能應用的各層面。最近在關鍵技術上有重要的突破，被歐美日等先進國家視為提供潔淨能源的明日之星，並與半導體科技及生物科技列為二十一世紀三大革命性科技。目前我國在燃料電池的研發仍是起步階段，為提升國內在燃料電池方面之研究能力，以及促進產業發展與跨界合作，在行政院國家科學委員會、行政院環境保護署及經濟部能源委員會的指導及各有關單位的支持下，舉辦「2003 年燃料電池產學研發成果研討會」，希望達到燃料電池產學研界之技術交流、週邊產品應用之探討，以及加速燃料電池商業化發展等目的，現場並邀請業者及研發機構展示燃料電池相關產品。

時間 1：92 年 10 月 17 日（星期五）

時間 2：93 年 10 月 22 日（星期五）

地點：台灣大學應用力學研究所國際會議廳

（2 樓中庭為廠商展示場所）

指導單位：行政院國家科學委員會
行政院環境保護署
經濟部能源委員會
主辦單位：行政院國科會工程處熱流
能源學門
台灣大學應用力學研究
所

台灣經濟研究院
執行單位：台大嚴慶齡工業研究中心
台灣燃料電池夥伴聯盟
協辦單位：國科會工程處工程科技推
展中心
台灣燃料電池基金會
工商時報 等

4. 熱流能源學門之未來規劃

熱流暨能源學門自民國 79 年成立以來，努力著手推動熱傳、流力、能源等相關研究項目，主要以基礎研究為主，應用研究為輔。近年來受電子業在國內蓬勃發展，及新興技術 MEMS 盛行之影響，許多傳統型態之熱流研究都趨式微，取而代之的是微奈米尺度之相關研究。最近學門推動了一項「潔淨能源專案研究計劃」，規劃了九項研究主題及負責規劃的教授名單如下

1. 流力
陳炳輝（台大機械）
2. 熱傳
楊鏡堂（清大動機）
3. 燃燒
施聖洋（中央機械）
4. 能源
潘 欽（清大工科）
5. 燃料電池
顏維謀（華梵機械）
6. 熱流製程
陳志臣（中央機械）
7. 密閉空間煙控
陳俊勳（交大機械）
8. 微流體
楊瑞珍（成大工科）
9. 分子動力學模式
黃吉川（成大工科）

規劃的目的主要是為配合國家之能源政策，並培育相關研發人才及提升此類研究之研發能力。結果有十四件計劃書提出申請，有五件獲得補助。這是首次嘗試以重點項目來推動研究之例，往後可能仍依此模式，以學門規劃的研究重點陸續推出類似之重點研究項目，來吸引更多學者投入相關研究，借此來逐漸形成一研究團隊，使研究型態能從個人變成團體，有助整體研發能力之提升。