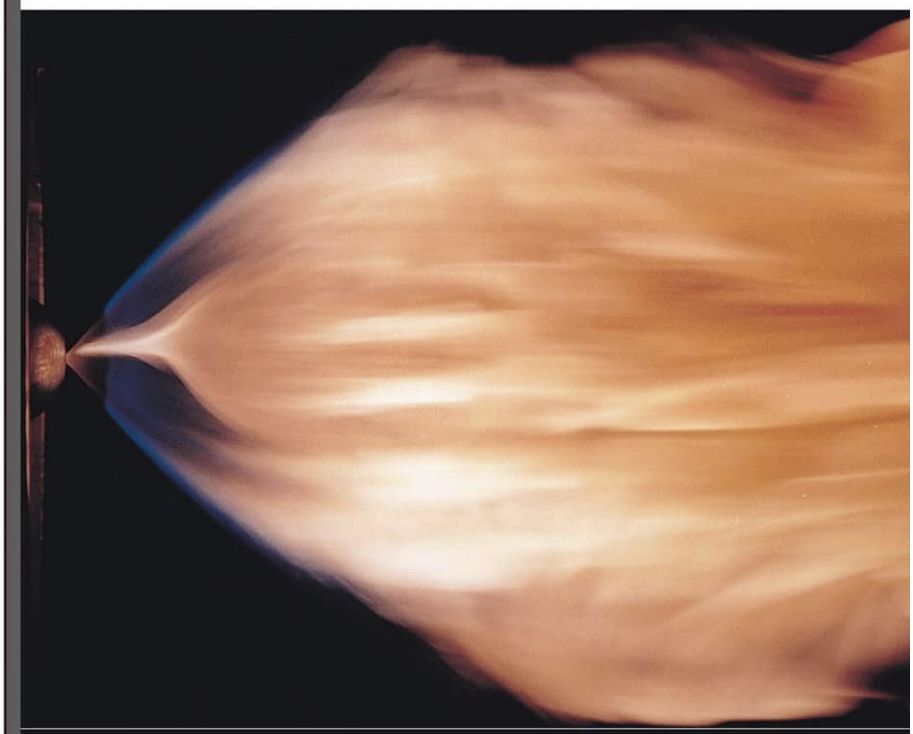
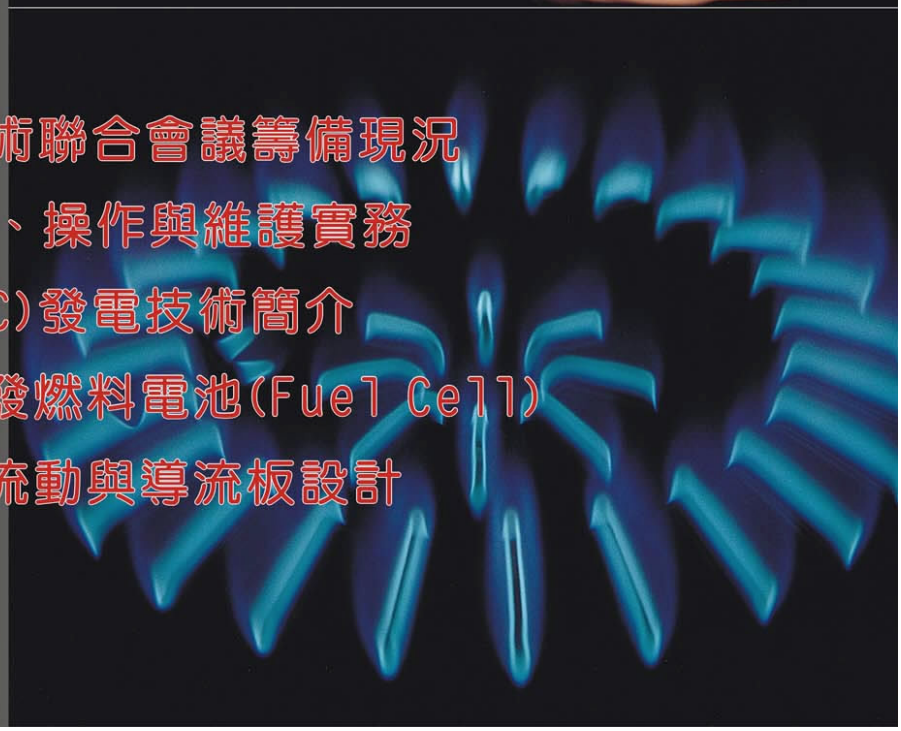
中華民國燃燒學會會刊
The Combustion Institute of R.O.C.
PDF電子發行版

燃燒

32

中華民國 89 年 12 月





- 2001年三合一學術聯合會議籌備現況
- Dioxin防制設計、操作與維護實務
- 氣化複循環(IGCC)發電技術簡介
- 元智大學致力研發燃料電池(Fuel Cell)
- 燃料電池中氣體流動與導流板設計

Vol.9 No.3

目　錄

■ 活動紀要

3　第五屆理監事第二次聯席會議會議記錄
5　第五屆理監事第三次聯席會議會議記錄
7　經費收支一覽表（89/08/24）　財務委員會
8　經費收支一覽表（89/11/30）　財務委員會
9　2001 年中華民國「燃燒學會/民航學會/航太學會」學術聯合會議籌備工作進度報告　元智大學
11　Dioxin 防制設計、操作與維護實務講習會會後報導　歐正章
13　歡迎新成員
14　榮譽榜

■ 專題報導

15　氣化複循環(IGCC)發電技術簡介　歐正章
19　元智大學致力研發燃料電池(Fuel Cell)　詹世弘、蘇艾、翁芳柏

■ 技術論壇

22　燃料電池中氣體流動與導流板設計　戴詠哲、吳和生、翁芳柏

■ 誠心推薦　(p23-24)

■ 活動留影　(p25-27)

中華民國燃燒學會第五屆理監事第二次聯席會議

會議記錄

學會秘書處

一、時　　間：八十九年八月三十日下午二時至六時三十分

二、地　　點：元智大學一館七樓第二會議室

三、出席理監事：蘇玉本、劉通敏、詹世弘、黃重裕、張瑞進、王覺寬、林大惠、張克勤(王覺寬代)、馬小康、邱遠揚(李國楨代)、張枝成、施聖洋、陳俊勳、吳北春(黃重裕代)、李國壘。

秘書處：梁治國、陳漢錤

四、主　　席：蘇玉本　理事長 (1600提案討論始)　　記 錄： 梁治國

詹世弘 理事(1410~1600提案討論前)

五、參觀2001年中華民國「燃燒學會/民航學會/航太學會」學術聯合會議議場。（各理、監事都很滿意）

六、主席致詞：

詹理事：歡迎各位理監事百忙之中來本校開理監事會，理事長由於呂副總統參訪，將晚一點到達，本人代理主席，建議議程稍作修改，會務報告提前，參觀議場延後，當作中場休息，贈獎及提案討論俟理事長到達再繼續。

蘇理事長：感謝詹理事臨時代理主席，本次會議重點 (1)使各位理監事了解「三合一」聯合會議籌備情形(2)施理事代表本會參加世界燃燒會議概況，另表達本會對前任理事長劉通敏博士辛勞及功績，特贈白瓷觀音乙座。(另理事長親頒理監事當選證書及工作主任委員聘書給各理監事，並攝影留念。)

七、會務報告：

一般會務報告（秘書處）

上次理監事會決議事項執行概況：

張克勤理事提議理事長儘早召開2001年中華民國「航太學會/燃燒學會/民航學會」學術聯合會議第一次籌備會議。第一次籌備會議由理事長主持於六月二十七日召開，會議記錄已登錄第31期會刊中；第二次籌備會議於七月十三日召開由詹理事主持，有關會議內容請詹理事提報說明。

報告事項：

1、31期會刊已於本月24日寄發團體會員及個人會員，由於新手上路，晚了兩個月出刊，請見諒！下期擬於12月出刊。

2、本會向內政部申請理事長當選證書覆文第六條『社會團體財務處理辦法第二十條規定，社會團體應逐年提列準備基金，每年提列額數爲預算收入總額百分之五以上，百分之二十以下。前項基金及其孳息應按其用途專戶存儲，非經理事會通過，報請主管機關核准，不得動支。貴會年度經費請依上開規定比例額數提列準備基金』請財務主任委員張理事參辦。

3、第八條「人民團體法」第三十一條規定：人民團體理事、監事應親自出席理事、監事會議，**不得委託他人代理；連續二次無故缺席者，視同辭職，由候補理事、候補監事依次遞補。**同法第二十九條規定；人民團體理事會、監事會–會議之決議，各以理事、監事過半數之出席，出席人數過半數或較多數之同意行之。貴會章程第二十七條不符上開規定，請依法修正，章程未修正前，有關理監事會議之召開應請依法辦理。請各理監事卓參。

4、由於理事長的超人氣中科院二所七位副所長及一位組長加入本會永久會員。

會員委員會張理事：個人會員異動性高，不易掌握，未來工作以吸收團體會員爲平台，增強本會實力。

學術委委員會理事：參加世界燃燒會議經過詳見所附報告，建議本會派專人爲常駐代表，有利與各國會員建立長久關係及友誼，加強國際合作。

產業技術委員會黃理事：

1. 擬於民國89年10月26-27日(星期四、五)兩天，於高雄市一心一路工研院高雄工服部舉辦〝Dioxin防制設計、操作與維護實務講習會〞。講習會學員邀請函，如附件所示。
2. 此一講習會已確認邀請到 a. 環保署空保處(楊簡任技正慶熙) b. 環檢所(翁英明科長) c. 日本ABB公司 d. 美國REI公司(Prof. Dr. Eric Eddings) e. 高雄市南區資源回收爐及 f. 美國/加拿大World Pollution Control Association等國內、外單位講師蒞台上課。
3. 俟講師名單全部確定後，請學會屆時協助發〝講師邀請函〞給前述幾位講師。
   此一講習會費用，仍將依往例採〝自己自足〞方式辦理，且收支方面將以共同合辦單位(中華民國環保科技協會)之收據辦理報支。

國際合作委員會詹理事：請籌備會總幹事徐承業主任報告，目前籌備狀況詳如附表，已寄發籌備委員會各委員聘書，預備於0906召開第三次籌備會議。

財務委員會張理事：(詳如附表)。

出版委員會林監事：未來會刊內容已詳登於31期會刊中，32期會刊主題將訂爲燃料電池。

八、提案討論：

1. 同意贊助聯合學術會議新台幣十萬元。
2. 同意減半會刊刊登廣告費，試行一年。
3. 同意加入鼎盛公司電子圖書館服務系統，合作方式由秘書處酌辦。

九、臨時動議：

1. 請會員委員會清查現存團體會員及個人會員名冊，後請各理監事分責任區催繳會費，由於國外評比係以發表論文數量除以會員數爲標的，故本會會員數對國外發表時不宜太多。
2. 明(90)年度會員大會暫訂在聯合學術會議當天0317舉行，先由秘書處籌劃會議議程，於下次會議中討論。
3. 本會網站籌設事宜先由秘書處規劃，於下次會議中提報。
4. 本會經投票同意由詹理事爲國際對外代表，凡參加國際會議之交通費及生活費本會同意贊助。第一代理人爲劉通敏名譽理事，第二代理人是施理事。
5. 下次理監事會於張瑞進理事之志品技術工程公司舉行。

十、散會

中華民國燃燒學會第五屆理監事第三次聯席會議

會議記錄

學會秘書處

一、時　　間：八十九年十一月三十日下午二時至五時三十分

二、地　　點：志品科技公司會議室

三、出席理監事：蘇玉本、劉通敏、詹世弘(翁芳柏代)、黃重裕、張瑞進、王覺寬、張克勤、邱遠揚(李國楨代)、施聖洋、陳俊勳、李國壘、黃榮芳、洪福亮、李聰盛。

秘書處：梁治國、陳漢錤、林朝輝、劉方琳

四、主　　席：蘇玉本　理事長　　記 錄： 梁治國

五、志品科技公司簡介（各理監事對該公司技術、營業績效均印象深刻)

六、主席致詞：

蘇理事長：歡迎各位理監事百忙之中來志品科技公司開理監事聯席會，張瑞進理事之熱情招待又贈紀念品，一併特以致謝。此次參加人氣最旺，顯示本會日益興盛。

七、會務報告：

一般會務報告（秘書處）

上次理監事會決議事項執行概況：

1、加入鼎盛公司電子圖書館服務系統，合作方式如附件一。

2、擬就會員大會議程如附件二，於提案討論後定奪。

報告事項：

1、感謝林大惠常務監事、施聖洋理事及李聰盛監事以本會名義向中鋼承攬「石化業廠商能源使用情形普查及應用淨煤技術潛力評估」計畫，經費60萬，其中管理費20%捐贈本會；另施理事將其每月酬勞3000元共七月計2萬1仟元亦捐贈本會，特以致謝。

2、以本會名義由陳俊勳理事主辦之消防署「公共危險物品及可燃性高壓氣體儲存槽及儲存倉庫設備及構造安全設施」研究已近結案階段，1102舉行期末報告，已發文申請期末款其中19萬元捐贈本會，特以致謝。

3、詹世弘理事、中科院企劃處處長單豫庸將軍及二所二組劉正芳博士加入本會永久會員。

4、恭賀夏筱明候補監事晉升國防大學中正理工學院工學部部主任。

會員委員會張理事：

1、經過清查既有的會員名冊，永久團體和個人會員將繼續保留，並陸續募集1團體和4個人會員。 團體和個人會員的普查發覺半數未繳會費，建議資格將重新認定爲自每年的元月一日至該年的十二月三十一日，年底前未繳納年會費者將喪失會籍，不再寄發會刊。每一季會刊應刊載會員的最新資訊以供會員間彼此交流。

2、開發新會員方面已要求本會員委員會各位委員分頭負責，每人負責2團體和5個人會員，目前已有20位新會員參加。另外，藉參與其他公會之便，邀請公會本身和公會會員參加；會員主任委員最近當選環境設備同業公會理事，目前正針對其中甲級與乙級會員發出50封邀請函，已陸續有回音。

3、『燃燒學會除了提供會員季刊外，尚可提供那些技術服務？』，這是潛在新團體會員的電話詢問共同問題。綜合相關的意見爲區域供電系統的能源技術、新dioxin法規的小型焚化爐檢測以及新NOx法規的可行控制技術等，建議產業委員會探討舉辦訓練班的可能性。

學術委委員會理事：

1、89年10月31日寄出邀稿信共約40件。

2、目前已收到14篇投稿論文，含噴射推進2篇、燃燒與熱傳5篇、工業爐燃燒I篇、內燃機I篇、霧化及噴霧燃燒1篇、其他燃燒相關議題3篇。

3、因時間因素，電話通知延後投稿有中正理工5篇、雲林科大3篇、中華大學1篇，成大航太至少1篇等。

4、目前擬定於89年12月I6日開論文審查會議。

論文審查委員:施聖洋、陳俊勳、梁治國、楊宏燦、夏筱明、紀慶嘉、蘇艾、鄭藏勝等人。

產業技術委員會黃理事：

1、已於民國 89 年 10 月 26-27 日 (星期四、五) 兩天，於高雄市一心一路工研院高雄工服部舉辦”〝Dioxin防制設計、操作與維護實務講習會〞。本講習會共有來自產、官、學、研60多名學員參加。

2、此一Dioxin防制講習會計邀請到

a. 環保署空保處(楊簡任技正慶熙)

b. 環檢所(翁英明科長)

c. 日本Alstom Power公司(原ABB公司) Mr. Iida及Mr. Imazaki

d. 美國REI公司(Prof. Dr. Eric Eddings)

e. 加拿大YTI公司Mr. Y.W. Jao及

f. 高雄市南區資源回收廠工程師

等國內、外單位講師蒞臨上課。此一講習會，計有新台幣三千元之結餘款項(已轉交秘書長)。

國際合作委員會詹理事：2001年「燃燒學會/民航學會/航太學會」學術聯合會議籌備活動依計畫執行中(詳如附表)。

財務委員會張理事：(詳如附表)。

出版委員會林監事：

32期會刊預定11月底截稿，其內容爲

、Fuel Cell 專文3篇（詹世弘校長提供）

、IGCC 專文1篇（中鋼提供）

、戴奧辛講習會專文1篇（中鋼提供）

、國際防火論壇2000研討會專文1篇（內政部建研所提供）

八、提案討論：

1. 同意贈田紹祖榮譽會員金質紀念牌內文，唯田紹祖「Tien」更正爲「T´ien」。
2. 90年度會員大會事宜請張瑞進理事規劃，下次理監事會討論。

九、臨時動議：

1. 請張枝成理事與元智大學商討「三合一」研討會財務劃分（回饋本會）問題，並請劉名譽理事協助辦理。
2. 會員資格將重新認定爲自每年的會員大會日至次年的會員大會日，未繳納年會費者將喪失會籍，唯應事先告知。
3. 同意本會網站籌設事宜先由秘書處辦理，網頁於下次會議中提報核可。
3. 下次理監事會於明(90)年1月18日上午1200~1330于成功大學航太所舉行，由張克勤理事主辦。

十、散會

中華民國燃燒學會第五屆第二次理監事聯席會議
財務委員會工作報告（88.08.24）

◎學會經費收支情形如下表（88.05.24~89.08.24）

科 目 摘 要	金 額	小 計	備　　考
● 上期結餘			
承上期結餘款	577,869		
		$577,869	
● 收入			
研究計畫案收入	100,000		劉通敏前理事長主持國科會計畫『燃燒相關產業人才資料庫』
研究計畫案收入	285,000		陳俊勳主委主持消防署委託計畫『公共危險物品及可燃性高壓氣體儲存槽及儲存倉庫設備及構造安全設施』第二期款。
廣告費	7,000		權鼎企業有限公司（2,000）、德技股份有限公司（5,000）會刊廣告
會員年費及入會費	26,300		工研院機械系所團體費(5,000)，工研院機械系所所長蔡新源(300),鍾興遼(3,000永久會員),陳家新(3,000永久會員) ,張世定(3,000永久會員),張以冠(3,000永久會員),許覺良(3,000永久會員),傅鶴齡(3,000永久會員),林丕祿(3,000永久會員)
利息	10,982		活期存簿帳戶及劃撥帳戶利息
		$429,282	
● 支出			
業務費支出	1,500		人才庫印製
業務費支出	285,000		撥付研究計畫『公共危險物品及可燃性高壓氣體儲存槽及儲存倉庫設備及構造安全設施』第二期款全額予陳俊勳主委以便執行計畫
郵費	5,537		秘書處購買信封、掛號郵寄、支票、會刊之寄發
事務雜支費	21,913		秘書處木框、照片沖洗、交通費加油、電池底片、橡皮章、送劉理事長禮物（白瓷觀音像）、牛皮信封袋等
會刊印製費	31,800		第31期會刊印製
		$345,750	
● 本期結存		$661,401	

中華民國燃燒學會第五屆第三次理監事聯席會議
財務委員會工作報告（89.11.30）

◎學會經費收支情形如下表（89.08.24~89.11.30）

科 目 摘 要	金 額	小 計	備　　考
● 上期結餘			
承上期結餘款	661,401		
		$661,401	
● 收入			
研究計畫費	300,000		中鋼委託之「石化業廠商能源使用情形普查及應用淨媒技術潛力評估」研究案第一期款
Dionxin 講習報名費	18,000		王鑑恆(2,000),永豐餘造紙公司張鴻志(2,000),台灣塑膠工業公司施榮堂(2,000),台灣塑膠工業公司張嬋璇(2,000),工研院能資所林漢龍(2,000), 工研院能資所古清燻(2,000),工研院能資所周窈朱(2,000),誠建股份有限公司(4,000)
會員年費及 入會費	78,800		戴涪(300),柳鐘琰(300),詹世宏(3,000永久會員),蔡文樟(300),劉正芳(3,000永久會員),蔡賢斌(300),單豫庸(3,000永久會員),「志品科技工程股份有限公司(50,000團體永久會員) (12,000個人永久會員四員) (6,600個人年會二十二員)」
		396,800	
● 支出			
研究計畫費用	200,000		預支「石化業廠商能源使用情形普查及應用淨媒技術潛力評估」研究案
業務費支出	100,000		捐燃燒學會、民航學會、航太學會學術聯合會議
郵費	735		購買信封和支票之寄發
事務雜之費	18,197		Dioxin講習會之餐點(9,000)、講師費用(6,000),沖洗相片和送劉前理事長、張瑞進理事長高陞紀念品等
手續費	30		劃撥入
		$318,962	
● 本期結存		**$739,239**	

2001中華民國「燃燒學會 \ 民航學會 \ 航太學會」學術聯合會議籌備工作進度報告

時　間	工　　作　　項　　目
89/06/27	召開第一次籌備會議 ＊ 確認本次會議委由元智大學承辦 ＊ 確認本次會議以1日舉行爲主 ＊ 確認燃燒學會論壇題目 ＊ 確認開幕地點（元智五館國際會議廳）及研討會地點（元智三館一樓70人教室） ＊ 確認往後舉辦學會排名順序：以主辦排前、次辦排中、前辦居末 ＊ 確認註冊費（依上屆收繳）及各學會至少捐款10萬以上
89/07/13	召開第二次籌備會議 ＊ 確認籌備委員會名單 ＊ 確認Keynote Speaker人選 ＊ 確認各論壇召集人及題目 ＊ 確認大會議程
89/07/25	回覆擔任籌備委員會委員名單 ＊ 不 同 意：楊日昌先生 ＊ 同　　意：李雲寧先生、張有恆先生、祝如竹先生、黃重裕先生、陸鵬舉先生、傅慰孤先生、張國政先生、李國壘先生 ＊ 未回覆者：王鴻智先生、戎凱先生、張俊彥先生、邱遠揚先生、吳北春先生
89/07/27	與劉通敏教授及陳俊勳教授聯絡，確認Keynote Speaker（田紹祖教授）之個人資料及演講題目
89/08/04	向國科會工程中心申請補助經費計畫書初稿完成
89/08/04	向教育部顧問室申請補助經費計畫書初稿完成
89/08/15	研討會議海報初稿完成
89/08/17	以e-mail寄送第三次籌備會議通知
89/08/21	初步建構會議網頁
89/08/21	徵稿海報（call for paper）初稿完成
89/08/21	寄發籌備委員會各委員聘書（論文委員確認後再寄發）
89/08/30	再次以e-mail發送會議通知

89/09/06　召開第三次籌備會議

＊ 確認徵稿海報（call for paper）、學術研討會海報及研討會網站（http://www.caajoint.mech.yzu.edu.tw）

＊ 確認各重要工作之日程表

89/09/15　寄發第一次徵文海報

89/10/06　寄發第二次徵文海報

89/11/30　論文截稿及整理

89/01/16　完成議事手冊

89/02/13　完成大會論文集

＊ 三個論壇之邀請形式及進行方式

＊ 會場勘察（元智五館國際會議廳）

89/09/22　寄發第一次徵文海報

89/10/03　撥付各論文審查委員會之召集人各3萬元零用金，以支付審查論文相關事宜

89/10/04　完成經費計畫申請書並向教育部提出申請

89/10/19　寄發第二次徵文海報

89/10/24　以E-mail傳送論文審查相關表格與各論文委員會之召集人

89/11/15　確定三論壇之主持人名單

＊ 燃燒學會論壇主持人-詹世弘校長

＊ 民航學會論壇主持人-張俊彥校長

＊ 航太學會論壇主持人-蕭飛賓教授

89/11/20　確認完成大會海報並送印

89/12/15　預計寄發大會海報及報名表

Dioxin防制設計、操作與維護實務講習會會後報導

中國鋼鐵公司新材料研究發展處能源環工組 歐正章

戴奧辛，因其劇毒性，而廣受社會大眾所矚目。其污染源相當多，但一般認爲廢棄物焚化是戴奧辛主要污染源之一。我國環保署繼一般廢棄物焚化爐之後，亦已於民國89年9月公布事業廢棄物焚化廠戴奧辛排放標準，且正仿照國外將研擬針對其他特定生產製程，訂定戴奧辛排放管制標準。

有鑑於此一發展，本會乃結合中華民國環保科技協會、行政院環保署、環保署環境檢驗所、日本Alstom Power公司、美國REI (Reaction Engineering International)公司、加拿大YTI公司、中國鋼鐵公司、中國礦冶工程學會及工研院高雄工服部等單位，於民國89年10月26-27日假工研院高雄工服部舉辦【Dioxin防制設計、操作與維護實務】講習會。

此一講習會由本會產業技術委員會主任委員黃重裕主持開幕式，黃主任委員在致詞時指出，早在文字記載前，人類就利用燃燒技術來改善生活品質。但隨著科學的進步，卻發現燃燒過程也會產生環境污染物，進而影響人類生活品質。在眾多污染物當中，近年來最受大眾所矚目的就是有「世紀之毒」之稱的「戴奧辛」。其污染源相當多，但廢棄物焚化咸認爲是戴奧辛主要污染源之一。目前我國環保署已針對一般廢棄物焚化爐及事業廢棄物焚化爐訂定戴奧辛排放標準，未來亦將擴及其他製程設備。爲促進國內外產學研相關單位在Dioxin防制設計、操作與維護實務之溝通與交流，及提升國內在此方面之技術應用與水準，乃規劃舉辦本講習會，爲我們寶島營造更美好的未來。

本講習會很榮幸地邀請到行政院環保署楊簡任技正慶熙講解國內/外Dioxin排放法規訂定趨勢、環保署環檢所翁英明科長講授Dioxin取樣與分析技術外，並邀請到美國、加拿大與日本在Dioxin防制與去除方面具有數十年設計、操作與研發實務經驗之資深工程人員(包括Prof. Dr. Eddings, Mr. Jao, Mr. Iida, 及Mr. Imazaki)蒞台講授〝De-Dioxin之設計、操作及其相關研發技術〞。

參加本講習會之學員計有來自國內各公、民營事業單位共70多人參加，學員除來自主、協辦單位外，還包括長庚紀念醫院、誠建公司、佳旭科技公司、榮民工程公司、水美工程公司、荏原開立環境工程公司、永豐餘造紙公司、台灣化學纖維公司、聯宙企業公司、銘風機械公司、台灣塑膠工業公司、建利環保顧問公司、聯欣環保科技公司、浤寶國際公司、中美和石化公司、正隆公司、中興工程顧問公司、台灣工程塑膠公司、友大科技公司、奇美實業公司、

台灣大學、台灣海洋大學、成大環境微量毒物中心、台南縣環保局、財團法人中國技術服務社、大園汽電共生公司、九連環境開發公司、裕順機械公司、安登科技公司、中宇環保公司等單位。

學員們經過兩整天的講習會，除在課堂上聆聽講師們介紹國內、外Dioxin法規、取樣分析技術、應用實例及研發概況，彼此間相互交流、溝通、討論，學習、了解此一防制技術之發展與應用外，且於講習會期間承蒙高雄市南區資源回收廠應允，參觀其新近啓用、運轉之焚化與污染防制設備。與會學員們對於參加本次Dioxin防制設計、操作與維護實務講習會，均留下極爲深刻的印象。

歡 迎 新 會 員 加 入

A.個人會員

◆永久會員

詹世宏（元智大學校長）
單豫庸（中科院企畫處處長）
李蜀濤（志品公司董事長）
張瑞進（志品公司總經理）
陳宗城（志品公司副總經理）
李明祥（志品公司副總經理）
張以冠（中科院二所副所長）
許覺良（中科院二所副所長）
陳家新（中科院二所副所長）
張世定（中科院二所副所長）
林丕祿（中科院二所副所長）
李承中 (中科院二所副所長)
傅鶴齡（中科院二所副所長）
鍾興遼（中科院二所組長）
劉正芳（中科院二所組長）

◆普通會員

蔡新源（工研院機械所所長）
柳鐘琰（中科院四所所長）
戴　涪（中科院二所研究員）
洪稻田（志品公司）
簡瑜陞（志品公司）
黃學宮（志品公司）
蕭健民（志品公司）
林桂銧（志品公司）
羅有福（志品公司）
黃士熙（志品公司）
鐘保隆（志品公司）
呂柏原（志品公司）

◆普通會員(續)

李建璋（志品公司）
謝永富（志品公司）
趙煥章（志品公司）
詹永旭（志品公司）
孫明德（志品公司）
周東正（志品公司）
陳德川（志品公司）
許達偉（志品公司）
陳政文（志品公司）
江衍德（志品公司）
高志忠（志品公司）
林思毅（志品公司）
蕭印宏（志品公司）

B.團體會員

◆永久會員

志品科技工程(股)公司

～ 榮 譽 榜 ～

恭賀！
劉通敏 名譽理事
晉任
逢甲大學研發處處長兼工學院院長
夏筱明 後補監事
晉任
國防大學中正理工學院工學部主任

專題報導

氣化複循環（IGCC）發電技術簡介

中國鋼鐵公司新材料研發處能源環工組　歐正章

一、 前言

燃煤發電仍是未來發電之主軸，但是傳統燃煤發電效率只約36～38%。近年來，由於環保法規要求日嚴，因而需投入大量污染防治設備，如排煙脫硝、排煙脫硫、靜電集塵器等設備，以符合日益嚴格的環保排放法規標準。

基於上述要求，近年來國外乃大力發展淨煤燃燒技術(Clean Coal Combustion Technology)，以符合未來環保與經濟之雙重要求。其中，較典型且具發展潛力的技術爲煤炭氣化複循環(IGCC—Integrated Gasification Combine Cycle)發電技術。

煤炭氣化複循環發電技術，係將煤炭先予以熱解氣化，所生成的煤氣去除污染物後，再送至渦輪機組發電。由於結合煤炭氣化及複循環發電兩項技術，故IGCC具有發電效率高(43%以上，未來更將超過50%)、廢水及污染物少、可使用低質煤之優點，爲今後燃煤發電之新趨勢，目前歐美日各國均積極發展中。

二、 IGCC預期效益

IGCC與傳統燃煤電廠相比，具有(1) 乾淨能源製程、(2) 高效率發電、(3) 燃料多元性、(4) 低用水量、(5) 低污染排放、(6) 副產品(By-product)可資源化、(7) 可產出共產品(Co-product)等特性。茲分述如下。

1. 乾淨能源

由於IGCC先將煤炭予以氣化，並將煤氣進行淨化後再於複循環發電機組內發電使用，因而爲一乾淨能源製程。

2. 高效率

傳統燃煤電廠，因無法使用複循環發電機組，全廠熱效率較低，而IGCC因煤氣化後，可使用複循環發電機組進行發電，熱效率較高。目前IGCC示範電廠，熱效率約40-43%，預計公元2000年底可達45%，到公元2010年全廠熱效率可達52%以上。而傳統燃煤電廠約爲35-38% , PFBC電廠約40%，且再進展有限。

3. 燃料多元性

IGCC製程，不只可用煤爲燃料，且可使用廢棄物、廢油、石油焦、生質燃料(Biomass)、烏瀝乳(Orimulsion)等爲氣化爐進料，燃料較具多元性，非但使用燃煤之品質範圍較諸傳統燃煤電廠爲廣，且可一併處理廢棄物，堪稱爲一燃料多元化的省能製程。

4. 低用水量

IGCC用水量約爲傳統燃煤電廠用水量之50-70%，對於常階段性缺水的我國而言，相當具有誘因。

5. 低污染

污染物排放較傳統燃煤電廠爲低，以美國Wabash River IGCC示範電廠爲例，其污染物排放量與傳統燃煤電廠比較，如下表所示。

Emissions (lb/MMBtu)	IGCC (Wabash River)	傳統燃煤電廠
SO_2	0.02	3.1
NOx	0.08	0.8
CO	0.05	0.05
PM	0.01	0.07
PM-10	0.01	0.07
VOC	0.003	0.003

另一方面，由於IGCC全廠熱效率提升，燃煤用量較諸傳統燃煤電廠低約20%以上。CO_2排放量因而較傳統燃煤電廠低20%以上。

6. 副產品可資源化

IGCC氣化爐之副產品---爐渣(Slag)，由於係在高溫下熔融生成，已屬無害，可直接予以資源化利用爲道路基材使用。此外，在煤氣淨化除硫過程，會生成元素硫，可直接或製成硫酸後再行資源化利用。

7. 共產品

IGCC在操作上，可因應市場需求，規劃生產甲醇、氫、氨、尿素、汽油、化學品等共產品，不必只用來當發電設備使用，操作上頗具彈性。

總而言之，IGCC在效益方面有下列諸項優點。

1. IGCC之全廠熱效率較諸傳統燃煤發電效率高約20%，可有效降低燃煤電廠之CO_2排放量。
2. IGCC電廠之NOx與SOx排放濃度遠低於傳統燃煤電廠，引進此一技術可有效降低發電廠之污染物排放。
3. 與傳統燃煤電廠相比，IGCC可節省耗水量高達35%，有利於常缺水之我國進行產業結構調整，以永續我國的經濟發展。
4. 氣化爐非但可用煤炭且可使用其他低級燃料(如石油焦等)，可有效解決國內廢棄物處理問題。由於燃氣可轉化成甲醇，將可進一步帶動燃料電池和電動車的相關高科技研究，有利於上中下游科技垂直整合CO_2減量計劃。

三、 IGCC發展現況

IGCC發電技術由於具有較高發電效率、低污染及低耗水量等優點，正引起電力業者的密切注意，相當具有發展與應用潛力。此一系統主要由下列4項主要部件所組成：煤炭供給裝置、氣化爐、燃氣淨化裝置及複循環發電裝置。也有部份研究人員將前三個裝置合稱爲氣化系統，而將複循環發電裝置直接稱之爲發電系統。煤炭供給系統分爲乾式與濕式二種。乾式飼煤係將煤炭粉碎後，利用氮氣輸送至氣化爐；濕式飼煤則將粉煤與水先混合製成煤水漿(Coal Water Slurry)後，再送入氣化爐內氣化。氣化爐依其型式，可大抵區分爲固定床、流化床及噴流式(Entrained Flow)三種。目前IGCC示範電廠

幾乎都使用噴流式氣化爐，其中較具代表性之製造商有Dow、Texaco、Shell及Prenflow，且主要以美國Texaco及荷蘭Shell公司之氣化爐爲主。

複環發電機組係由氣渦輪機(Gas Turbine)及蒸汽渦輪機(Steam Turbine)組成，燃氣進入氣渦輪機發電後，將廢熱回收再利用於蒸汽渦輪機發電，故可構成一組高效率的複循環發電機組。爲提高IGCC的整廠效率，目前業者正研發高溫(1500°C以上)的氣渦輪機技術。較具代表性之公司首推GE與Siemens。美國三家運轉中IGCC示範電廠全部都採用美國GE公司所製造之Gas Turbine，而歐洲現有兩家IGCC示範電廠，則採用德國Siemens公司製造之Gas Turbine。

IGCC在規劃過程中，除與元件供應商討論外，仍需與工程顧問公司溝通合作，才能將IGCC各部份(例如ASU-Air Separation Unit、Gasifier、Gas Clean Up、Gas Turbine、HRSG、Steam Turbine等)全部整合在一起，真正發揮IGCC之高效率功能。

四、 IGCC示範電廠

IGCC示範電廠已在美國、歐洲相繼運轉，各主要IGCC電廠如下表所示。

1. 美國

商轉年份	廠名	MW	製程
1984	Cool Water	120	Texaco/O_2
1985	Plaquenine	160	Dow
1987	Louisiana	160	Dow
1987	Texas	40	Shell
1995	Wabash	262	Destec(Dow)/O_2
1996	Tampa	250	Texaco/O_2
1996	El Dorado	40	Texaco/O_2
1997	Pinon Pine	100	KRW/Air

2. 歐洲及亞洲地區

商轉年份	國名	MW	製程
1991	Japan(NEDO*)	13	MHI/KHI
1993	Netherlands	250	Shell/Lurgi/O_2
1996	German	40	Noell/O_2
1998	Spain	300	Prenflo/O_2
1998	India	60	Tempella/Air
1999	Italy	550	Texaco/O_2

其中，接受政府補助之示範電廠分別爲美國印地安那州Wabash River、佛羅里達州Tampa、內華達州Pinon Pine，荷蘭Buggenum Demkolec及西班牙馬德里南邊Puertollano等電廠。

IGCC示範電廠設計時所使用之燃料，如下表所示。最開始均以煤爲氣化爐之進料，最近則先後試用或設計使用較低廉之石油焦。義大利興建中之IGCC示範電廠更以石化廠廢棄物爲設計燃料，顯示IGCC未來在能源成本與能源多元化前提下，相當具有操作彈性與競爭力，且未來會以廢棄物爲氣化爐主要燃料。將來，等到NG價格上揚或NG短缺後，燃煤發電業者會再回頭來接受引進應用此一已經發展成熟之新技術。

IGCC 示範電廠設計使用原始燃料一覽表

運轉年代	IGCC Power Plant	設計使用燃料
1993	Demkolec	Coal/dry
1995	Wabash	Coal/wet
1996	Tampa	Coal/wet
1997	Pinon Pine	Coal/dry
1998	Puertollano	Coal(50%) + Pet. Coke (50%)/dry

國內，目前已有中油高雄廠及台塑六輕產出石油焦。預估國內每天約產出2000 公噸石油焦，此一數量足可供一座270 MW之IGCC電廠使用。

五、 結語與建議

煤由於蘊藏量豐富且分佈較廣，未來仍是發電之主要燃料。IGCC具有發電效率較高、污染排放較低之優點，更爲今後燃煤發電之先進技術。構成IGCC系統的主要部件有煤製備系統、氧氣工場(ASU- Air Separation Unit)、氣化爐、燃氣淨化裝置及複循環發電系統等項。目前世界各國均積極發展ICCC的相關關鍵技術(包括乾式除硫、大型氣化爐及高溫氣渦輪機技術等)，預計在公元2010年以前IGCC的效率將由目前的43-45%提升至50%以上，屆時IGCC發電技術將更具商業化競爭潛力。

綜觀IGCC發展，目前在技術上已經成熟;在經濟上由於美國NG價格低廉，在美國本土並不具經濟競爭力，但是以國內目前之燃料價格結構而言，已相當具有競爭性。鄰國，如日本、韓國、中國等亦相繼發展引進IGCC發電技術，且預計在短期內將陸續商業化運轉。國內在這方面，實須及早規劃評估引進此一新技術，以迎合時代潮流。

專題報導

元智大學致力研發燃料電池(Fuel Cell)

元智大學 詹世弘 校長
元智大學綠色科技中心 蘇艾主任 翁芳柏 副研究員

一、 前言

過去十幾年來，由於國際上燃料電池(Fuel Cells)技術的突破性發展，燃料電池將取代傳統發電機及內燃機，被廣泛運用於發電及汽車上。使得傳統的油、電公司或汽車公司，都將遭遇到空前革命性的衝擊，並且對於我們日常生活造成重大影響。更重要的是此新型態的能源使用方式，大大降低空氣污染、二氧化碳排放，以及解決台灣嚴重的缺電問題。相信，燃料電池技術的創新發展將如百年前內燃機技術突破，取代人力造成工業革命；也像電腦的發明普及，取代人力的打字、運算及文書處理的電腦革命；又如網路、通訊的蓬勃發展，同樣改變了人們生活習慣的資訊革命。燃料電池的高效能、低污染及低成本的潛能，將引爆二十一世紀新能源且環保的綠色革命。燃料電池的技術不只能大幅改善能源環保的問題，也將爲台灣創造新一波的科技產業，並在國內生根以填補產業空洞化。面對如此新興科技，急需政府、教育單位及民間企業以前瞻、開創性的眼光，掌握這未來的產業契機。

燃料電池的運作原理可簡易解釋爲水電解過程的逆反應。當燃料及氧氣經過燃料電池時，將化學能直接轉換成電能，只排放出無污染的水和熱。如何將燃料電池科技運用於發電、汽車動力或取代傳統電池，是百年來人類努力實踐的夢想。然而，燃料電池真正被派上用場是在於美國登陸月球的太空計劃。目前的太空梭，其主要的電力來源都是由燃料電池所供應（鹼性燃料電池）。這項技術雖已成功使用了近三十年，但由於燃料電池的成本過於昂貴，經過長時間的努力，卻始終沒有商品化。之後，燃料電池的研發受到國防工業的重視，例如，應用於潛水艇的備用電力系統。接著，歐美、日本的一些電力或天然氣公司亦曾積極投入研發大型發電用的燃料電池(磷酸、熔融碳酸鹽、固態氧化物燃料電池)。這些公司莫不冀望於技術突破而降低發電成本，並且改善環境污染的問題。但是這些大型燃料電池發電機至今還未正式量產商業化，主要原因還是成本過高的問題。然而最近幾年中，燃料電池在技術上起了革命性改變，尤其是在質子交換膜(PEM)燃料電池科技上。因其低溫操作，高功率密度特性，將會有廣範的商業應用，例如電動汽、機車，離散式發電系統，攜帶式電子產品的電源。

二、 燃料電池科技的創新突破

1980年代美國大學及國家實驗室(Los Alamos)運用電極觸媒理論，最佳化設計膜電極組(Membrane Electrode Assembly，簡稱MEA)，在白金觸媒減量技術上突破：即使白金用量減低至十分之一以下，還能保持超高功率密度運作，使得PEM燃料電池低成本潛能增加。1990年代Ballard及工業界組織在電池堆(Fuel Cell Stack)技術上又有改進，燃料電池功率密度大幅提升，幾乎與傳統內燃機相抗衡。過去十年間，其功率密度已提升超過十倍，也相對降低材料成本。PEM燃料電池最積極的長期投入廠商則首推Ballard Power，除了已在溫哥華試行多年的以燃料電池爲動力之公車外，也積極的與世界各大汽車廠合作投入中小型汽車市場，其研發方向以合理的體積／電能比和降低成本爲主。此時，世界各主要汽車製造商莫不全力開發此一技術，包括Daimler-

Chrysler、Ford、GM、Toyota及Honda等汽車公司都宣佈其燃料電池汽車將於西元2003 - 2005年商業化量產上市。甚至韓國、中國大陸也大量投入資金於燃料電池汽車研發工作。以Ballard燃料電池研發公司爲例，其股價市場價值已接近百億美金，而各汽車公司每年也有十幾億美元研發資金投入燃料電池汽車研發。

除Ballard之外，最近幾年新設、改組、合併的中小企業廠商數也有顯著增加，所開發系統除了車用動力源之外，多以中小型家用或大樓用離散式電源供應系統爲主。例如，Plug Power、H Power、Idatech、Nuvera、Dais-Analytic、Avista labs及DCH Technology等中小廠商的成立。Plug Power公司看準燃料電池在經濟上的價格障礙，他們認爲燃料電池最快成熟的商品化市場是在電力市場，即發展獨立家用的供電系統以取代公共電力供應系統。以Plug Power / GE公司的第一代商品化產品HomeGen 7000宣稱將在2001年商業量產這種小型家用安靜、高效能的環保發電機。像這樣小型如洗衣機大小的產品，只要接上家用天然瓦斯，即可提供住家的用電需求。假設有二十萬戶家庭各安裝一個7 KW的家用燃料電池發電機，其總和的發電量將接近一個核電機組的發電量。這種離散式的發電系統可用於尖峰或連續用電的供給，又因離散式系統設計增加了電力的穩定性。

燃料電池所使用的氫氣，不像其它燃料有現成運輸，儲備裝置。它必須將現有燃料經過重組器的轉換，以產生氫氣。由於不須另建設備，重組器的研發對於燃料電池車或家用發電機推廣有很大的助益。隨著燃料電池技術日益成熟及接近商品化階段，一些公司將研發方向轉向於重組器。從石化原料提煉出氫氣，雖在1960－1970

年代已具有成熟技術，但適用於燃料電池車及燃料電池發電機的重組器規格，則是近幾年的新研發方向。GM/Exxon及International Fuel Cell/Shell於今年八、九月宣佈其已成熟研發汽油重組器，這對燃料電池車商業化將是一項重要里程碑。但是發電用燃料重組器是以多重燃料使用爲研發重點。其燃料如甲烷、甲醇、天然氣、LPG等。燃料電池科技的發展將造成油、電、汽車公司的重新組合。例如燃料電池車本身就是一個移動式發電機；而石油、天然氣公司也可經營電力事業。燃料電池的另一應用領域是小型攜帶式電子產品之電源，以目前鎳氫或鋰電池而言，其電容量不足造成使用上不便；而直接式甲醇燃料電池(DMFC)有潛力高於鋰電池五倍的能量密度。Motorola/Los Alamos，Manhattan Scientifics，都積極投入此一研發領域。一些學術研究機構也以直接式甲醇燃料電池爲研究重點。

三、 國內外學術研究現況

在學術研究機構方面，美國的幾個國家實驗室都有PEMFC燃料電池相關的研究發展計劃，例如Los Alamos National Lab在DOE與DARPA支持下，對PEMFC有著長期研究貢獻，Oak Ridge National Lab從事SOFC的研究。相對而言，美國大學內的相關研究則顯得較零星，其中又以加州地區的學校有較多相關性研究，但仍多屬教授個人研究興趣所進行之計畫，幾乎未見學校單位有全面性的整合研究。而長期從事與燃料電池有關研究，僅以設立於大學的電化學研究中心爲主，例如Case Western Reserve University、University of South Carolina、Texas A&M University等。最近在美國UC Irvine成立的美國National Fuel Cell Research Center其實並非研發中心，而僅是測試中心。

反觀國內在這領域的努力，工研院能資所算是長期在燃料電池有持續研發的單位。過去長期著重在磷酸燃料電池(PAFC)的研發及測試，在二、三年前則開始對PEM燃料電池進行研發；但初期研究也只限於小瓦數燃料電池（小於100瓦）。而能資所未來目標，是計劃往大瓦數、家用型的3KW燃料電池及重組器發展。能資所亦希望未來能整合化工所、材料所、機械所等不同專長一起來投入燃料電池的研發行列。在工業界方面，由於政府對電動機車的支持，國內主要的機車、電機公司均有投入電動機車研發的經驗；但如同國外電動車廠商一樣，碰到電池瓶頸，仍無法突破。對於技術層次較高，且無立即經濟效益的燃料電池機車，仍處於觀察、評估階段。而台經院則已投資於燃料電池機車的研發。至於國內的學校學術單位，同樣處

於初期起步階段。過去少數學校教授參與過相關於燃料電池的研究計畫，例如對於高分子薄膜，或是催化劑的觸媒研究等這些可以應用於燃料電池的關鍵技術元件。但是對其從事整合、系統性的大型研究發展，只有元智大學最爲積極。

四、 元智大學致力研發燃料電池

元智大學第一個整合型的燃料電池研發計畫是從能源委員會得到每年一千萬資助，對燃料電池的關鍵零件技術進行研究開發。以單電池元件爲目標，對高分子質子交換膜、電極觸媒性能提升、MEA設計、製作及分析、流道設計及電腦模擬等問題，進行系統性的整合研究。經由本計畫眾教授多年從事燃料電池之基礎研發，再加上這一年來研究團隊整合成功，各領域研究成果包括：對Nafion溶液物理性質分析及成膜機理探討、PEM燃料電池陰極反應電腦模擬、氧與水在氣體導流板質傳研究、磺酸化聚苯乙烯(SPS)膜之製備、即時紅外光譜對陽極觸媒的CO毒化分析、MEA初步製備等研究成果。部分研究成果剛發表於元智大學主辦之「第一次燃料電池研習會」（2000年9月7日），立即引起國內產業界、政府研發機構及學術界不小震撼！參與人數超過兩百多位，來自工研院、中科院、台經院、工業界（包括許多企業之董事長、總經理、高階主管）、台大、台科大、北科大、大同、淡江、長庚、中央、元智、中原、交大、清大、逢甲、大葉、雲科大、中正、成大、中山及許多技術學院，可見大家對這無污染且環保的新能源之開發肯定及重視。它無疑是深具前瞻、創新及國際性之重點學術領域。

著眼於國外近幾年在燃料電池研發的創新突破，以及國內民間、政府對於環保、能源問題的重視，因此，元智大學已在一年前經過全校「二十一世紀腦力大激盪」後，將燃料電池研究列爲校務發展計畫之研究重點特色之一。本校成立燃料電池研究中心是希望能整合元智大學及台灣產學界力量，發展成爲亞太地區的燃料電池研究重鎮之一。以目前國際上燃料電池科技研發資金及技術成果都集中於產業界或國家實驗室中。考量燃料電池即將有商業產品，但就如同早期半導體科技一樣，若要成爲大產業，急需學術單位積極地參與研發及爲產業界培育人才。並使未來的燃料電池產業能在台灣生根並占有世界一席之地。

因爲本中心之Fuel Cell研究子題頗多，包括MEA之製作、電極、觸媒及水管理等研究，今僅簡述其中一子題，供讀者略窺其奧妙。

專題報導

燃料電池中氣體流動與導流板設計

元智大學化工系 戴詠哲，吳和生
元智大學綠色科技中心 翁芳柏

質子交換膜燃料電池效能好壞由電流與電壓可得知，在應用上電流的降低主要有三個原因(1)兩極反應電位負載過高(overpotential)(2)橫越薄膜之ohmic下降(3)質傳限制(尤其在陰極的空氣質傳)。在電動車應用上，燃料電池需高電流操作，在高電流(eg.1A/cm^2)下陰極反應 $O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2O$ 將產生很多水，如water management不佳將造成電池效能下降，故如何適當保持溼度爲Fuel Cell研究之一大課題，也是元智fuel cell center研究之一個重要子題。

PEM燃料電池在高電流密度操作時，因水的大量生成而阻礙氧氣的供應。水大量生成後(cathode accumulated water)，接著蒸發或有效的擠壓排除，形成一種循環程式，是造成電流大幅震盪現象原因之一。而另一種解釋原因爲，接近正極(氫)質子交換膜在低溼度條件下的乾膜效應(membrane dehydration)，因爲electro osmosis，使得正極水分不足，造成電阻過高，如此也可能是造成電流循環震盪的原因之一。這種現象將造成電源不穩定，所以本研究目的是在探討這種震盪現象的物理參數範圍，以及水、熱、溫度交互循環作用所造成這種電流震盪的原理。

美國能源部摩根鎮能源技術中心出版的燃料電池手冊敘述了燃料電池電壓降與電流密度對電池性能的影響，其電壓降由於電流輸出而下降。其機理(mechanism)可分成反應速率損耗、內電阻損耗及擴散損耗等三項。其中，擴散損耗是由於在輸出大電流時，陰陽兩極附近的燃料與氧化劑迅速消耗，靠濃度差產生擴散作用來補充燃料與氧化劑的速度不足以供應需要量所致。吾人可由電壓降與電流密度的關係，推導出功率密度與電池中電流密度的關係。

元智大學目前之一個子計畫是在測量gas channel的傳導性，並模擬氣體於燃料電池中孔洞質傳，測量其壓差，並藉此壓差套以所導出之關係式，以得知燃料電池的其他物理性質，用這些數據來判斷當我們改變溫度、溼度、流量、壓力等變數時，對整體燃料電池的效能影響程度，藉此來改善控制條件，使得燃料電池的效能提升，並達到高效率、低污染及高機動性的要求（前提是在低成本的情況之下）。

質子交換膜型與其他各型燃料電池，雖然在基本構造上只是電解質上的差異，但是由文獻中可發現在電池組設計上的不同觀點。其中最重要的就是水管理技術的出現。一個良好的水管理技術，會連帶的使電池組達到高性能、低系統用電、低成本，以及單位重量或體積具有高電力輸出的要求。因此在質子交換膜燃料電池的試製實驗中，首先必須針對水管理進行實際測試，並且進行水管理方式評估，如此方能設計出穩定的電池組。

Microhydraulics

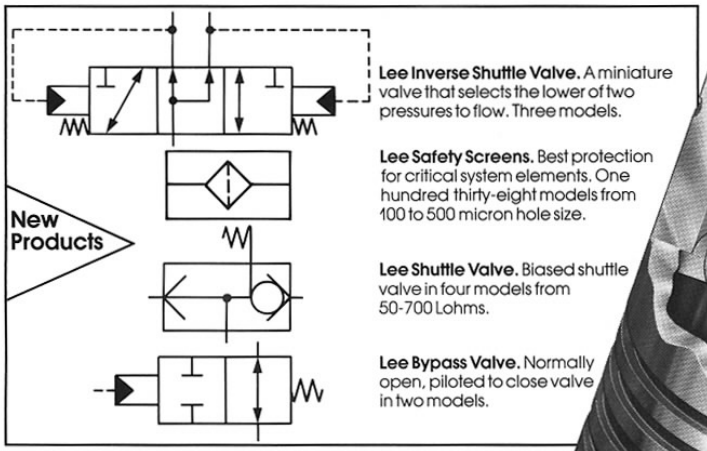
Lee Components Solve The Critical Problems of Size and Weight.

The Lee Company, for over 40 years the only authority in Microhydraulics. With components from less than 0.10 in. up to 0.50 in. in diameter, and from 0.1 to 28 grams. We help designers achieve the size and weight reduction they need, with operating pressures to 8,000 psi. We also take the time for 100% testing and inspection. This kind of care results in the high reliability and long life for which Lee components are noted.

The Innovation Never Stops.

New ideas and new products are a way of life at The Lee Company. Whether it's in aircraft, machine tools, or oil tool equipment. No company is better suited to provide you with the right standard or special hydraulic component than Lee.

Send for the latest edition of The Lee Technical Hydraulic Handbook. Essential reading for the designers of hydraulic systems. For today. And for tomorrow.



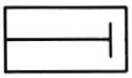
New Products

Lee Inverse Shuttle Valve. A miniature valve that selects the lower of two pressures to flow. Three models.

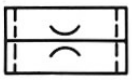
Lee Safety Screens. Best protection for critical system elements. One hundred thirty-eight models from 100 to 500 micron hole size.

Lee Shuttle Valve. Biased shuttle valve in four models from 50-700 Lohms.

Lee Bypass Valve. Normally open, piloted to close valve in two models.

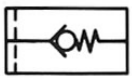


Lee Plugs. The best way to seal drilled holes. Rated to 32,000 psi. No O-rings, threads or sealants required.

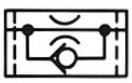


Lee Restrictors. Single and multi-orifice restrictors. Over seven hundred standard models. 200 to 2.2 million Lohms.

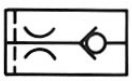
Lee Chek. All-metal check valves. Forty-five standard models. 8 to 400 Lohms.



Lee Pri. A pressure relief valve in insert form. One hundred fifty standard models. 100, 200, and 400 Lohm capacity. 20 to 3,500 psi cracking pressure.



Lee Directional Flow Control. One hundred fifty-four standard models. 40 to 20,000 Lohms in metered direction. 12 to 470 Lohms in free-flow direction.



Lee Restrictor Chek. Forty standard models. 1,000 to 10,000 Lohms in metered direction. No flow in opposite direction.

Lee Flosert. Forty-two standard models. Constant flow rate between 0.1 and 5.0 gpm. Pressure compensation between 100 and 3,000 psi.

Lee Shuttle Valve. Shown actual size. Designed to isolate the normal from the emergency hydraulic system during normal operation. So small, it fits right in the head of an actuator.

Lee. Innovation in miniature.

LEE

總代理商

權鼎企業有限公司
台北市民生東路5段157號3F

TEL: (02)27629614
FAX: (02)27613407

COTECH

環境・生活・未來

迎接２１世紀～

志品科技

謹以最佳工程整合專業
為客戶創造高附加價值的競爭力！

營業項目

- 環保工程
- 環保設備
- 綜合建造
- 高科技建廠
- 無塵室統包
- 高科技產業設備代理

志品科技工程股份有限公司
COTECH ENGINEERING CORPORATION.

總 公 司：台北縣新莊市五股工業區五權一路9號1F
台北公司：台北市光復南路67號3F
TEL：02-2299-4725 FAX：02-2299-5190
http:// www.cotech.com.tw

常務監事頒贈本屆理事長內政部當選證明書

理事長贈前理事長紀念品

內政部頒發理事長之當選證明書

Dioxin防制設計、操作與維護實務講習會

第五屆理監事第三次聯席會議合影

理事長頒贈李董事長本會第一張永久團體會員證書

徵　稿

下列專欄，歡迎大家來耕耘

【A】專題企劃—規劃四個方向，分別為「能源應用」、「污染與焚化」、「防火與消防」、「燃燒科技發展」。

【B】燃燒技術交流—燃燒應用技術、新技術之介紹、疑難討論、與經驗交流等。

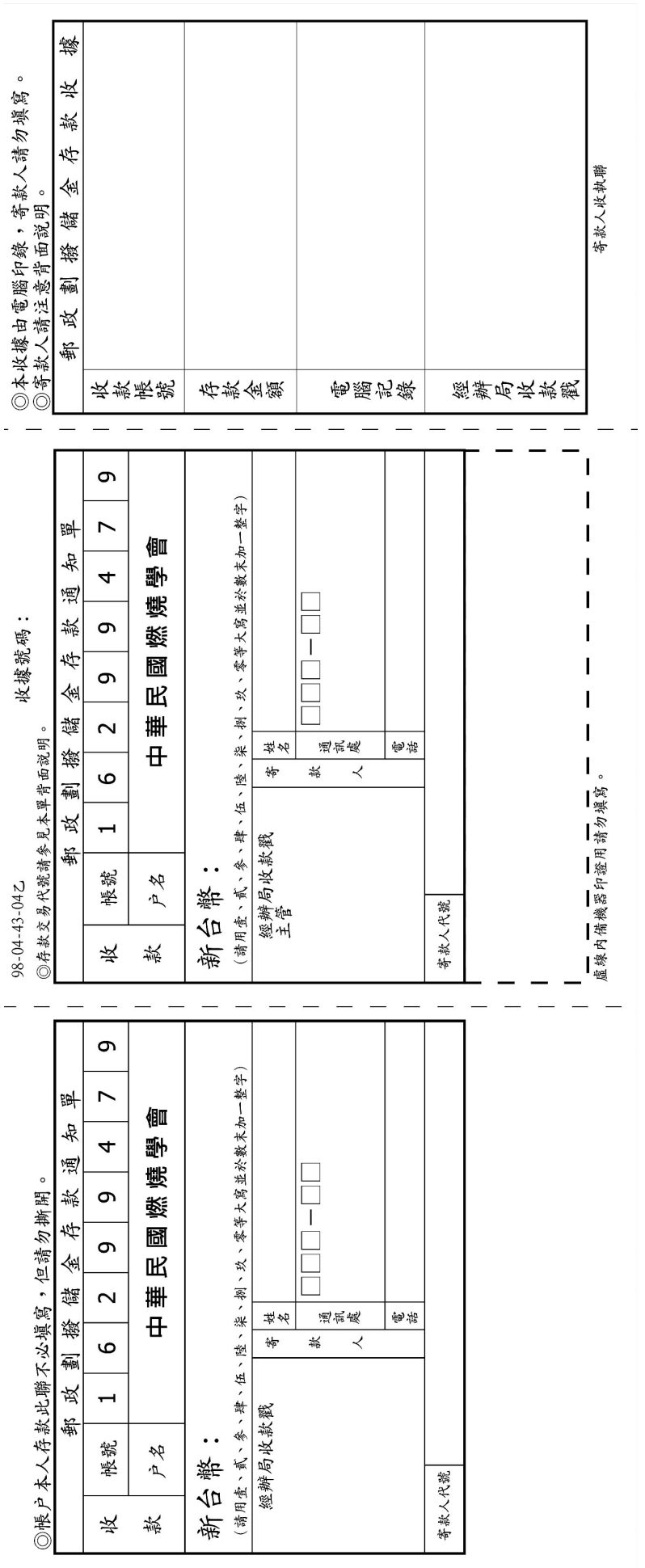
【C】燃燒詞彙論壇—開放討論基本燃燒現象、基本燃燒原理、及燃燒詞彙定義等。

【D】即時資訊—政府相關政策、國內外相關科技資訊等。

來稿請寄

(701)台南市大學路一號

成大機械系 林大惠教授收



燃燒醫學會會刊 2000.12
(PDF電子發行版)
發行單位／中華民國燃燒學會
發 行 人／蘇玉本
出版委員／林大惠 謝文馨 邱義豐
侯順雄 黃榮芳 林成原
鄭藏勝 許文震 梁治國
劉榮宗 陳炯曉 蔡健忠
雷明遠 許仁澤
總 編 輯／梁治國
主 編／林朝輝
執行編輯／陳俊華
發 行 所／桃園縣龍潭郵政
第90008-15-2號信箱
電 話／(03)4452272
中華民國八十一年十二月創刊
中華民國八十九年十二月出版
局版台誌字第玖玖零捌號
印 刷 所／新埔打字印刷坊
http://www.spprint.hinet.net/

劃撥存款收據收執聯注意事項

一、本收據請妥爲保管，以便日後查考。
二、如欲查詢存款入帳詳情時，請檢附本收據及已填妥之查詢函交原存款局辦理。
三、本收據各項金額、數字係機器印製，如非機器列印或經塗改或無收款郵局收訖章者無效。

請 存 款 人 注 意

一、帳號、户名及寄款人姓名、通訊處請詳細填明，以免誤寄。抵付票據之存款，誤請於交換前一天存入。
二、每筆存款至少須在新台幣十元以上，且限填至元爲止。
三、倘金額塗改時請更換存款單重新填寫。
四、本存款單不得黏貼或附寄任何文件。
五、本存款單金額經電腦登帳後，不得申請撤回。
六、本存款單以機器分揀，請勿折疊。帳户如需自印存款單，各欄文字及規格必須與本單完全相符。如有不符，各局應婉請寄款人更換郵局印製之存款單填寫，以利處理。

交易代號：0501現金存款 0502現金存款（無收據） 0503票據存款
0505大宗存款 2212託收票據存款

通訊欄	
	□入會費 200元 (含學生、個人、團體會員)
	□常年會費 100元 (學生會員)
	□常年會費 300元 (個人會員)
	□常年會費 5000元 (團體會員)
	□申請免續繳會費者 (一次繳清十年會費)
	金額：＿＿＿＿＿＿元
	□贊助費 50,000元
	□贊助費100,000元

此欄系備寄款人與帳户通訊之用，惟所作附言應以關於該次劃撥事宜爲限 否則應請更換存款單重填。