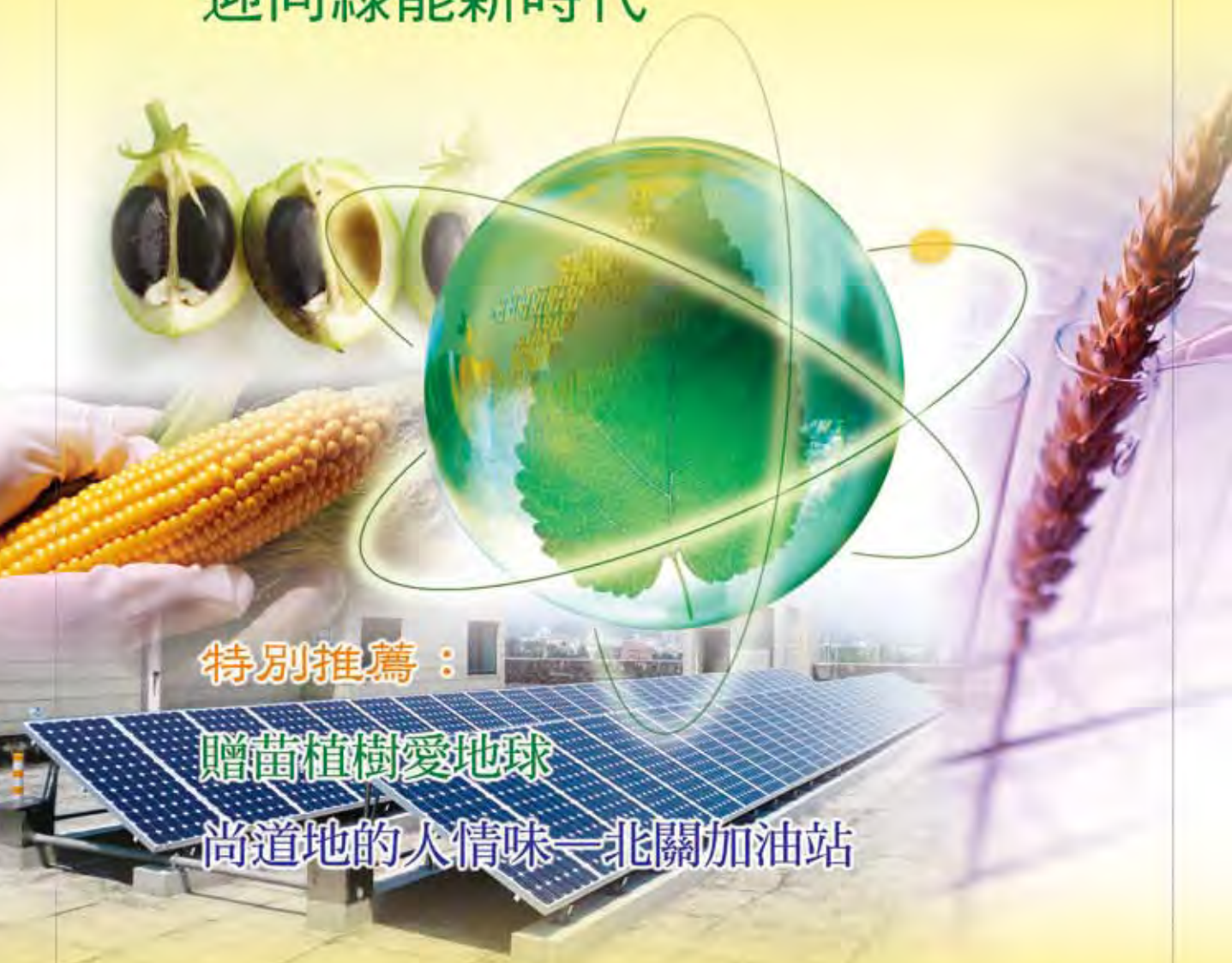


石油通訊

CPC Monthly

迎向綠能新時代



特別推薦：

贈苗植樹愛地球

尚道地的人情味—北關加油站

中華民國 100 年 4 月號

716



讓一切好轉

快意奔馳超動能

9000 SM 全合成 車用機油
10W/40

- ◆API SM與ILSAC-GF4雙重超高規格，品質掛保證
- ◆綠色科技，潤滑保護更佳，排氣清淨久久
- ◆不論新舊油，省油性全面提高
- ◆高度相容性：新車或舊車使用兩相宜

中油為大家加油，請大家為台灣加油



台灣中油股份有限公司 潤滑油事業部

消費者服務專線：0800-077002 網址：<http://www.cpc.com.tw>



用筆、紙記錄每一件重要的事，這只是一個外顯的修煉方法，會及於內心的轉變，值得所有的人試試看。

-商業周刊共同創辦人何飛鵬・摘錄自「商業周刊」1215期

一個聰明且瀟灑不拘的年輕人，被我逼迫隨時記筆記。剛開始我還不時提醒他，把這件事寫下來，把這個結論記下來，他也痛苦不堪，但久了也就習慣了，他逐漸養成隨時寫下來的習慣。事後他告訴我，記筆記讓他更專心、更聚焦，所討論的事情，也促成他進一步的思考，因而更能掌握重點。我也告訴他，自從他養成記錄的習慣後，他變成一個更謙虛而認真的人，我很高興讓一個聰明的年輕人，在聰明之外，再加上虛心與認真，而方法是隨時寫筆記。用筆、紙記錄每一件重要的事，這只是一個外顯的修煉方法，會及於內心的轉變，值得所有的人試試看。（本刊）

企業形象必須從「慈善家」進化成為「創新者」。

-東吳大學社會系副教授劉維公・摘錄自「遠見雜誌」297期

一個具有高階競爭力的品牌，必須要擁有受到消費者尊敬的企業形象。現今消費者對企業的期待，不再只是「有愛心的大善人」，更是希望其能夠扮演「社會進步的帶領者」角色。企業形象必須從「慈善家」進化成為「創新者」。全球知名品牌德國福斯汽車在瑞典推出一項品牌行銷計畫，名為「趣味理論」（The Fun Theory）。「趣味理論」就是用「趣味」去誘發民眾改變行為，因而創造更美好的生活。（本刊）

我們每個人未必能具備蘋果創辦人賈伯斯的聰明才智，但是應該可以學習他過人的意志力。

-奧圖碼亞洲區總經理郭特利・摘錄自「天下雜誌」467期

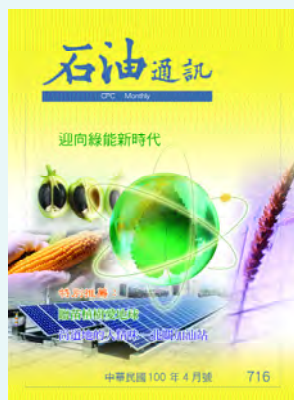
我們每個人未必能具備蘋果創辦人賈伯斯的聰明才智，但是應該可以學習他過人的意志力。在面對35歲左右的人生關卡時，我們是選擇滿足於現狀，不敢向更艱難的職務挑戰？或者屈服於目前所遭遇的困境（通常自認為是懷才不遇）？或者我們願意許自己一個更大的可能，來自我挑戰？有句話說，「不怕痛的大理石刻成佛像讓人拜，怕痛的大理石鋪成地板讓人踩。」雖是很尖銳的比喻，但對處於35歲左右的年輕人而言，未嘗不是醍醐灌頂式的刺激。是否被目前的困境所阻礙？讓我們先由培養過人的意志力做起，就有機會自我突破，再造巔峰！（本刊）



石油通訊

CPC Monthly

石訊・實訊・時訊 — 中油代表雜誌
1951年7月創刊 2011年4月出刊



封面設計：黃元生

愛護地球，人人有責，
節能減碳，就靠你我。
可再生、無污染的潔淨能源，
取代化石燃料，相繼崛起，
許地球一個美好的明天。

專題報導

- | | |
|-------------------------------------|-----|
| 6 迎向綠能新時代 | |
| 7 談節約能源與發展再生能源 | 李政誠 |
| 9 生質柴油 | 周金言 |
| 11 認識麻瘋樹 | 李筱萍 |
| 14 第二代生質燃料
—以稻桿煉油 | 蔡承佳 |
| 20 淺談生質丁醇及未來研發趨勢 | 陳勁中 |
| 24 太陽光發電 | 利宗冠 |
| 28 氫氣儲存技術現況與未來發展趨勢 | 顏子翔 |
| 33 曾經是世界最大的發酵溶劑廠
—談台灣拓殖株式會社的溶劑事業 | 陳錦坤 |



26 本公司太陽光電市電併聯系統

企業責任

37 贈苗植樹愛地球

洪韻婷

藝文天地

40 查德避難記

黃瑞宏

58 溫馨歡送情

林以晨

一油品行銷事業部蔡執行長金振榮退茶會傳真

62 災難中的安定系統：政府、民眾與媒體 何麗君

一見證日本宮城大地震

65 一等四十年

韓怨一

系列報導

54 加油站采風（46）

林以晨

尚道地的人情味

一北關加油站



38

加油站贈樹苗啟動儀式

徵稿啟事

為反應同仁心聲、擴大同仁參與，本刊竭誠歡迎有關專業報導（工作研究）、關心話題（熱門問題）、同仁優良事蹟（敬業故事）、油人天地的文章，來稿請寫明服務單位、員工編號、戶籍地（含里鄰）及身分證統一編號，附有照片者，請同時提供照片說明。另本刊設有攝影專欄，以一般生活趣味性照片為主，如夏日戲水、人物特寫、兒童嬉戲、生態景觀、動物悠遊、親子活動……等富有人情味、生動寫實之照片；各單位的重要活動—業務的、工程的、休閒的照片亦在歡迎之列。

投稿須知

一、凡來稿，本刊編輯有刪潤權，拒絕刪潤者請事先聲明。來稿一經採用，若發現有一稿兩投、抄襲事宜者，未刊出者停止採用，已刊出者不致酬，敬請見諒。

二、譯稿請註明出處，圖表文字請儘量中譯並提供清晰圖片。

三、本刊婉收手寫稿。來稿請以電腦打字，磁片逕寄總公司工業關係處出版展覽組或直接

e-mail: 099627@cpc.com.tw

101834@cpc.com.tw

207055@cpc.com.tw

ISSN 0557-8214



統一編號

2004000006

新聞廣場

1 金玉集

5 徵文主題：

建國百年 中油65

台灣動力 油你真好

46 油情點、線、面

鄔仁正

48 世界石油掃瞄

經濟市場組

50 油價瞭望台

風險管理組

52 新聞集錦

61 人事動態

71 各地鱗爪

88 日誌



56 關懷在地人文發展的北關站

石油通訊編輯委員會

發行人：朱少華

主任委員：林茂文

編輯委員：歐陽琇

謝錦堂

馮子梁

林榮烈

蘇玄美

林政遠

何永盛

吳義芳

王定國

林榮泉

賴顯偉

許如凱

吳逸倫

畢淑蓓

總編輯：陳明輝

副總編輯：陳 容

企劃編輯：唐苑莉

執行編輯：馮菊秀

文字編輯：林以晨

楊靜萍

美術編輯：黃元生

封 面：黃元生

發 行：郭雲清

發行者：台灣中油股份有限公司

地 址：台北市110信義區松仁
路3號

電 話：8725-8534

網 址：<http://www.cpc.com.tw>

印刷者：啟耀印刷事業有限公司

地 址：新北市中和區中正路
1194巷5號1F

中華民國 40年7月創刊

中華民國100年4月10日出版

印製工本費：每本約30元

中華郵政台北雜字第1498號執

照登記為雜誌交寄行政院新聞局

出版事業登記證局版台誌字第

0874號

徵文主題：

建國百年 中油65

台灣動力 油你真好

今年，
中華民國要慶祝建國100週年，
中油要歡慶成立65週年。

在這麼一個千載難逢的特別年度，
或許，從元旦升旗的那一刻起，
您的內心就已經澎湃沸騰……
您願意用文字抒發感想？
用鏡頭分享所見所聞？
回顧中油在國家經濟發展上的貢獻，
期許中油在國家發展上的具體作為，
或僅僅只是個人單純的祝福與期待。

無論您是退休同仁，
現職員工，或是眷屬，
石油通訊竭誠邀請您參與
—「台灣動力 油你真好」徵文活

- * 文稿字數1,000～1,500字左右
- * 圖檔300dpi以上，並註明圖說（歷史照片亦可）
- * 截稿日期民國100年5月20日

投稿信箱：

099627@cpc.com.tw

101834@cpc.com.tw

207055@cpc.com.tw

迎向綠能新時代



面對各國天然災害頻傳，環保意識高漲，
降低溫室氣體排放，成為普世價值。
本公司身為國內第一大能源公司，
如何將有限的資源作有效率的使用，
開發對環境友善的潔淨能源，
確保持續穩定的能源供應，
成為國營事業無可逃避的企業責任。
近年來，本公司煉製研究所投入大量人力與物力，
積極研發生質能、太陽能及氫能等新能源，
期能創造能源、經濟與環保三贏的願景。

談節約能源與發展再生能源

李政誠 / 煉製研究所

遠古時代人類對於能源的需求多用於烹煮及取暖，能源供應端都在附近，到荒郊或山上砍柴，然後到市集販售，產業鏈十分簡單，都是地方型企業；及至工業革命後，蒸汽機用於工業生產或火車交通，煤炭成為需求最多的初級能源，初期大多可滿足各國的需求，隨著電燈照明及電力使用的增加，發電廠需要更多的煤炭及鐵礦，為取得資源，跨國之間交易或爭執隨之而起，德法間為了爭取魯爾區煤礦資源爭執不斷；當汽車普及後，石油變成最重要、最方便的能源供應。

2000年後，當電子消耗產品增加、工業日趨發達、中國大陸及印度等各國經濟快速發展，電力需求大增，進而大幅提升燃煤需求。對於環保要求較高的先進國家，新設發電廠部分係以天然氣為燃料，依據國際能源總署（IEA）2010年報導：煤炭、石油及天然氣等3種化石能源（fossil energy）2000年全球共消耗8,000Mtoe，至2010年增至10,000Mtoe，預計2035年會達12,000Mtoe，這些能源的消耗就是最大宗的CO₂排放源。IEA表示，要降低CO₂排放最重要手段是「效率的提升」（如圖一），其次

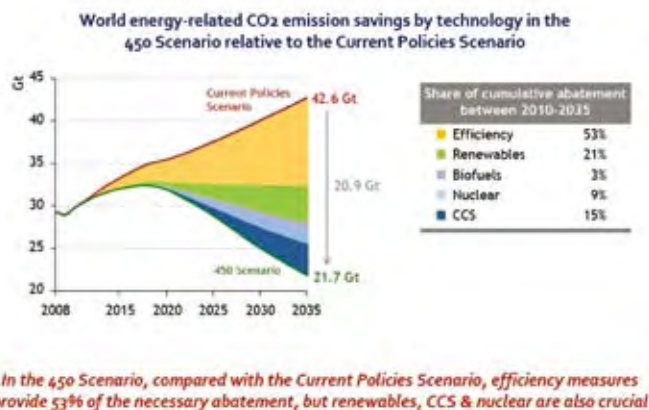
則是再生能源的使用。如以能源使用部門（工業、交通、商業及住宅）為分類基礎，基本上各約占1 / 3；本公司煉油廠及石化廠近年來能源使用效率已大幅改善，煉研所也持續與生產部門合作更新蒸餾塔內件、修改加熱爐、選用新觸媒等，都是希望能持續降低CO₂的排放；商業上，本公司也推動省電燈具的使用；而在交通及住宅區塊上的能源「效率」提升或許不易，但更具效果的「節約」就是你我平日的責任了，例如少開車、多騎車或走路、推動共乘、搭乘大眾運輸系統、少開冷氣、隨手關燈拔插頭、少看電視、多吃蔬果、少搭電梯等，都是稍加注意即可改變的生活習慣，也可替自己節省金錢，讓口袋「麥可！麥可！」

所謂的再生能源，意指此能源是生生不息的。水力發電是年技術，但受限於水力資源，台灣水庫多設置於山區，主要用於電力調節，小型水力發電則利用有限水位落差，除發電外也兼具觀光休閒用途，在國外偶可得見；大型風力發電則是近年來最夯的技術發展，多掌握於西北歐，葉片展開大過飛機，



為求強力風場，海上發電廠已見設置，小型風力發電在偏遠地區可發揮獨立供電的效用，在智慧型電網架構下也可成為發電輔助；地熱能發電目前應用上不多，仍有發展空間；海洋潮汐發電則多屬研發示範階段。此外最大的能源來自太陽，太陽能發電目前市場主流多以高純度矽為基礎，發電效率為8~20%，多層半導體組合可達近50%，研發中的有機物質發電板則不及5%；對於太陽能產業，本公司將伺機進入。

此外，本公司還投入氣、液體燃料之研發，原料的來源多為植物，植物能量累積來自於光合作用，可惜光合作用效率不高約<2%，但是光合作用除了能量儲存之外，還能產生氧氣；植物種子、種仁含油量較多，取油後轉酯化即成生質柴油，煉研所近年來著重於麻瘋樹栽植，探討其生長條件及產油多寡，並研究榨油殘渣轉為高價產品的機會，對於如何轉酯化的製程或觸媒評估也持續進行；而澱粉葡萄糖經由發酵可產生酒精，惟鑒於此一發展恐會影響糧食供給，因此轉而研發酵素系統，期能將纖維素切割成五六碳糖再製成酒精。惟植物栽植需要水與肥料，取其種子轉酯化為生質柴油（或加氫脫氧成為綠色煤油及柴油）或糖類發酵成酒精，其間都會消耗能源，加上光合作用的低效率，因此生產的生質柴油或酒精的能源總效率不及1%。但是植物是氧氣的製造者，在利用上也可整體都經過熱化學反應成裂解油（pyrolysis oil）或全部氣化（gasification

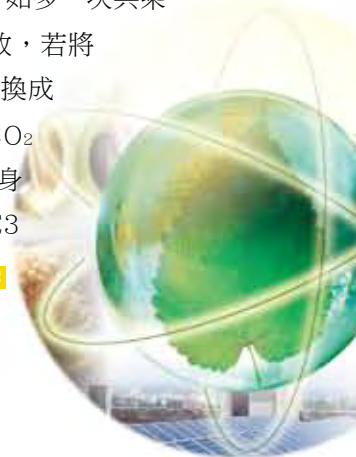


圖一、IEA說明要降低二氧化碳排放最重要手段是效率的提升

），再經處理成適當油品或氣體燃料，如此整株充分利用，略可提升整體總效率。身為能源公司，對於這些技術的發展與研究不能席，短期內雖難有大突破及回收，但期望未來對公司永續發展能發揮長期貢獻。

B2及E3的推動確有助減少CO₂的排放，但你我日常生活行為的改變，如多一次共乘，減少的就是50%CO₂排放，若將每日1小時的看電視時間轉換成散步時間，就能減少更多CO₂的排放，又能省錢、增進身體健康，減碳效果比B2及E3更佳。

C

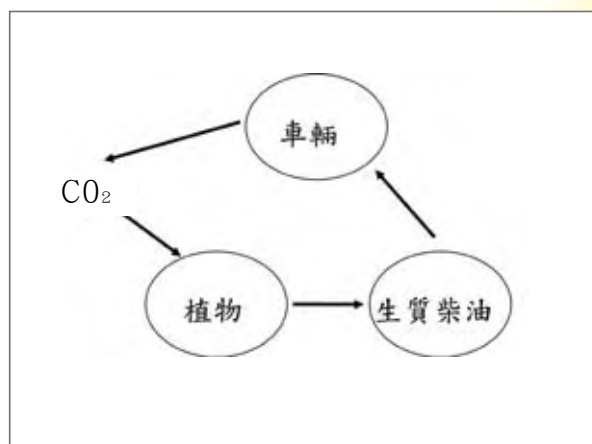


生質柴油

周金言 / 煉製研究所

國際原油價格自2004年起狂飆，2008年一度飆破140美元 / 桶，隨後，美國金融海嘯襲捲全球，油價快速重挫，跌回40美元 / 桶，但自2009年起，全球經濟緩慢復甦，油價逐漸回漲至90美元 / 桶，今年開春以來，中東產油國 亂不斷，再度誘發油價急速飆漲，甚至突破105美元 / 桶，約是1990初平均20美元 / 桶油價的5倍。3月5日出刊的英國《經濟學人》周刊更以社論與專輯報導高漲的油價會危害世界經濟的復甦。

近年來地球氣候異常，促使國際間環保意識高漲，多數國家有感於此，遂於1997年簽定「都議定書」，希望降低溫室氣體的排放量，目標是2010年二氧化碳等溫室氣體排放量為1990年排放量的92%（降低8%）。有鑒於溫室氣體排放主要來自汽柴油燃燒後之排放量，為了一併解決能源危機及確保地球環境，世界各國積極開發與生產替代能源，生質柴油即重要的替代能源之一。台灣政府為響應國際趨勢，落實環境保護，並維護國家能源多元化，自2007年起逐步推動生質柴油的應用，經過綠色汽車與綠色城鄉



► 生質柴油應用的循環系統圖

專案測試後，自2009年7月起實施B1生質柴油（即含99%的化石柴油+1%的生質柴油），由於市場反應良好，更於2010年9月起推動B2，預計於2016年提高至B5。目前中油加油站的柴油就是B2生質柴油。

生質柴油的貢獻

當車輛使用生質柴油燃燒後會生成二氧化碳（CO₂），這些二氧化碳被植物吸收後，進行光合作用，我們再利用植物油來生產生

質柴油，形成一個封閉的循環系統，二氧化碳便不會排放到大自然，進而降低地球暖化的危機。

生質柴油的生產

生質柴油的生產是將植物油、動物脂肪或廢食用油與甲醇在觸媒催化下，進行轉酯化反應，生成生質柴油與甘油。

2005年以前，世界主要生質柴油生產區域在歐洲，但自2005年以後，亞洲與美國急起直追，亞洲的產能占全球產能從2005年的4.6%增加到2010年的30.1%，成長超過6倍，同時間內，美國從7.7%增加到16.5%，成長2倍。

麻瘋樹的種植與應用

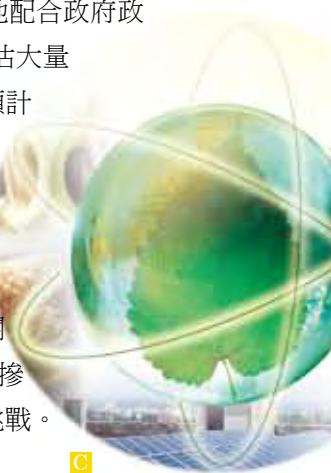
世界各國生產生質柴油主要的進料油是3種植物油：大豆油、菜籽油與棕櫚油，依國情考量不同，歐洲以菜籽油為主，美國以大豆油為主，棕櫚油則是亞洲國家生產生質柴油最主要的進料油，它們都是食用油，用來生產生質柴油，某種程度上有與落後國家人民爭搶糧食的疑慮。

此外，生質柴油雖然是重要的替代能源之一，但生產成本卻高於化石柴油，進料油（主要是植物油）更占生質柴油成本的80%以上。為了降低生質柴油的生產成本，並避免與民爭糧的批評，尋找大量、廉價又不是糧食作物的植物油來生產生質柴油乃當務之急。

麻瘋樹非食用植物，大量栽種不會造成全球糧食危機，主要生產地又在赤道附近，生產成本低。麻瘋樹是一種耐乾旱、生長高度約15英尺的矮灌木。麻瘋樹籽具毒性，誤食會致人於死，但油含量豐富，可以生產優良的生質柴油，是熱門的生質柴油進料油。近年來本公司相關單位積極研究麻瘋樹的種植、收成、榨油與應用，也評估大量種植麻瘋樹的可行性。

廢食用油也可以用來生產生質柴油，它的成本低，但水分與游離脂肪酸含量較高，必須先行處理，過濾雜質、降低酸價、分離、中和、純化等繁瑣過程，品質較難掌控。

本公司身為國營事業，不但要為國家充分供應品質優良的能源，更要確保能源安全，善盡企業責任，降低CO₂排放量，保護地球；發展生質柴油為因應方法之一，多年來，本公司投入大量人力、物力研究生質柴油的生產與相關應用技術，成功地配合政府政策，推動B2生質柴油，並評估大量種植麻瘋樹的可行性。政府預計於2016年推動B5生質柴油，屆時，本公司每年必須提供約25萬公秉的純生質柴油（B100），以作為摻配B5生質柴油之用，這對公司相關單位在購買、儲存、運輸、摻配、品管方面都是極嚴峻的挑戰。



認識麻瘋樹

李筱萍 / 煉製研究所

人類對環境予取予求的時代已經過去，使用潔淨的替代能源才能與大自然和平共存，「能源革命」成為解決能源短缺及氣候變遷的唯一辦法，而使用生質能源可維持自然界的碳循環平衡，成為「潔」能的另一項選擇。

舉凡以動、植物為料源而提煉出來的燃料統稱為生質能源。生質能源可分為生質酒精、生質柴油及沼氣（biogas）。由植物所產生的糖經過發酵而成的生質酒精需與汽油搭配使用，而與化石柴油相混合的生質柴油則是從、植物油提煉。

目前生質柴油的料源仍以可食用油居多（黃豆、油菜籽等），自這些糧食作物中提煉生質柴油會產生與民爭糧的爭議。不可食用的麻瘋樹，因其種籽含油率高（ $\approx 30-35\%$ ），且該樹種可於邊際土地上生長，不與糧食作物競爭農地，又兼具防風固沙、水土保持等功效，透過光合作用，麻瘋樹又能將大量的 CO_2 轉化成 O_2 ，不僅可有效解決溫室效應問題，又能達到碳權交易目的，可說是效益驚人。因此，聯合國於「生物多樣公約」第

20條款中表示「麻瘋樹籽油可做為極佳的柴油替代品」。

麻瘋樹屬大戟科（Euphorbiaceae）麻瘋樹屬（Jatropha），學名為 *Jatropha curcas* L.。因其整株有毒（誤食種籽會引起喉嚨痛、噁心、腹痛、腹瀉等症狀；樹液會造成皮膚紅疹），早期非洲居民將它做為天然藩籬以圈養牲畜或防止動物盜食穀物。目前全世界約有175種的野生麻瘋樹種，主要分佈於乾熱的亞熱帶和潮濕的熱帶雨林（約介於赤道南北緯25度間）。生長快速，栽種3年後即可收果，熱帶地區幾乎可年採3次果，果實生產壽命長達30~50年。麻瘋樹籽油經轉酯化而得的生質柴油，流動性及潤滑度佳，又兼具高安全（高閃火點）及低冷濾點（ -15°C ），燃燒後不會產生有毒廢氣。除了用做生質燃料外，麻瘋樹也可用於：

醫療用藥

*Jatropha*的字源為希臘文的iatros（doctor / 醫生）及trophe（food / 食物），暗示麻瘋樹具有醫療功效。早在數年前，人類就已



麻瘋樹各部位的應用



整株麻瘋樹

- 1.防風固沙、水土保持
- 2.天然圍籬
- 3.吸收CO₂，減緩溫室效應
- 4.不同部位可用於醫療用途
- 5.與其他作物兼種以達到驅蟲功效

果實



樹葉

- 1.發展抗發炎藥物
- 2.落葉易腐，可做有機肥

樹皮

- 1.富含單寧酸
- 2.可做染劑

種籽



果殼

- 1.直接燃燒做能源
- 2.做為有機肥



餅粕

- 1.動物飼料
- 2.做為有機肥
- 3.生產沼氣
- 4.內含佛波醇酯可做驅（殺）蟲劑

種籽油

- 1.生質柴油
- 2.潤滑油
- 3.燃料油、燈油
- 4.製作肥皂
- 5.用於醫療用途
- 6.內含佛波醇酯可做驅（殺）蟲劑



將麻瘋樹用於各種醫療用途，如其根可散淤消腫、止血、殺蟲、止癢、治跌打骨折、疥癬、頑瘡及痢疾；種籽油可做為瀉藥和治療許多疾病；樹液則用於治療牙齦炎、創傷、痔瘡和疣；樹葉所煮汁液則可治療風濕病、病、心絞痛、牙痛和皮膚癬等。東方人稱其為麻瘋樹，相傳是因為其萃取物「麻瘋酮」具有治療麻瘋病的功效，而金門人稱之為「白土草」，並用其汁液來清洗舌苔，治療嘴破、喉嚨痛，或用在治跌瘀腫、創傷出血或減緩皮膚搔癢及濕疹等徵狀。

動物飼料及優質有機肥

因為麻瘋樹的去油餅粕含有豐富的蛋白質及氮含量，其天生之毒性又具有驅蟲功效，可做為優質的有機肥來源，或經過適當的脫毒程序，取代黃豆粕做成動物飼料。

生物性殺蟲劑

麻瘋樹的毒性來自於佛波醇酯（phorbol ester），主要分布於種籽油及種籽中，萃取自這些地方的物質可開發成生物性驅（殺）蟲劑。

肥皂等清潔品

轉酯化製造生質柴油的過程中會產生甘油，甘油及麻瘋樹籽油本身可做為肥皂等清潔用品的原料。

提供他種能量

包裹麻瘋樹種子的果實殼具有很高的熱質，可直接燃燒作為發電機的動力來源。而去油餅粕經發酵後也能生成沼氣。

根據記載，麻瘋樹引進台灣的時間大約在太平洋戰爭時期（1930～1940年），當時以補足國內石油產品（如潤滑油）供應為目的，但也傳聞麻瘋樹早在西方航海拓殖時期就已由西洋人引進，並於原住民聚落間零星栽種，主要擷取其葉或樹液治療皮膚病。

由於台灣地狹人稠，並沒有種植麻瘋樹的優勢，但看準這波綠能商機，本公司正積極籌備於東南亞國家廣植麻瘋樹林以掌握生質料源。為支援此項計畫，煉研所環生組於2008～2011年間委託林試所進行各項研究，除對台灣地區具煉製生質柴油潛力的木本能源植物進行調查、選育外，同時建立以生產種籽為目的之麻瘋樹育林技術，並評估其單位面積生產量，據以建置相關之經營管理技術，亦希望透過本計畫，評估栽植麻瘋樹進行污染土壤復育之可行性（phyto-remediation）。

此外，煉研所亦積極開發各項以去油餅粕為原料的副產品，如有機肥、植物保護製劑、殺蟲劑及動物飼料等，希望藉此提高麻瘋樹的經濟效益，降低生質柴油的售價。

第二代生質燃料—以稻桿煉油

蔡承佳 / 煉製研究所

近來北非與中東政局不穩，從突尼西亞爆發茉莉花革命開始，改革聲浪蔓延到數個石油產區（阿爾及利亞、葉門、約旦、埃及、利比亞與巴林）。反政府示威運 風起雲湧、此起彼落，絲毫沒有停止跡象，國際局勢隨之動盪，也敲響石油市場的警鐘。3月以來國際油價推升至每桶110美元以上，高油價造成的全球性通膨，連帶影響民生物資，各行各業均承受無形的壓力。面對高油價時代的來臨，強化節能、落實減碳及再生能源開發實為可行之道。

2009年科學人雜誌刊載「生質燃料—以草煉油」專文，描述科學家如何努力將農林廢棄物中纖維轉化成生質燃料的各式方法；本文將敘述如何把農業廢棄物—稻桿轉化成纖維酒精的概略作法，以及推廣普及化之方法。

纖維料源

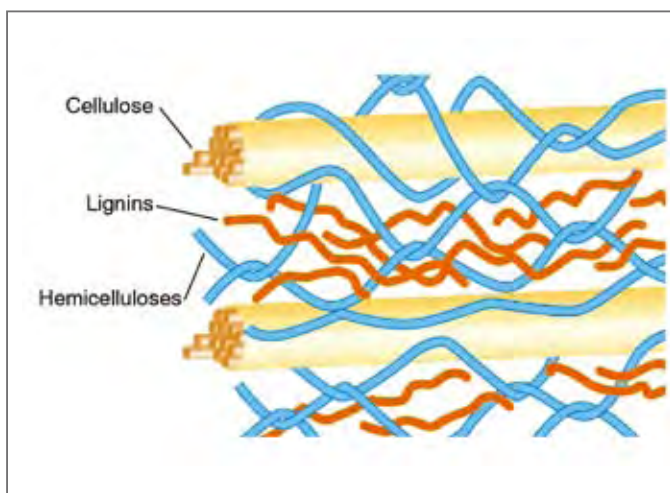
太陽是地球主要的能量供應者，每年地球植物光合作用將光能轉換成化學能，進而產生纖維的生成量約為10⁸公噸。綠色植物可

食用部分經由吃與被吃的食物鏈，將能量於生物間單向流，最後再由分解者將能量釋回環境中而結束；不可食用部分（或稱為農林廢棄物），除了可直接燃燒釋放出能量，也可善加處理，經由酵素轉化及醱酵產生纖維酒精，達到「以草煉油」觀念的落實。這將可以讓我國增加自主能源、減少石化燃料的使用量，也可促進環境品質的改善；因此，近年來纖維料源被視為重要的生質能源或再生能源素材。

纖維材料的來源相當廣泛，包括木本植物、草本植物、農業廢棄物及生質垃圾等，其中常被使用的纖維原料有：麥桿、稻桿、玉米桿、甘蔗渣、廢木材及廢紙等。

纖維是構成植物細胞壁的主要成份（如圖一），其組成是纖維素、半纖維素、木質素、澱粉、單寧、果膠及金屬微量成份等；而前3大主要成份中，





圖一、植物細胞壁的主要成份概念圖（Boudet et al., 2003）。Cellulose：纖維素；Lignins：木質素；Hemicelluloses：半纖維素。

同單糖組成之異多糖形式（heteropolysaccharides），其中可能包含木糖、阿拉伯糖、葡萄糖、甘露糖、半乳糖等物質；木質素則是由芳香族化合物所構成的高分子，構造較為複雜，不具結晶也無光學活；其他成份中，澱粉也是葡萄糖的聚合物。比較不同纖維料源之組成比例（如表一），只要經過適當的前處理及纖維分解酵素作用，就可將纖維聚合醣變成單離的葡萄糖、木糖及阿拉伯糖，也就是將纖維料源變成糖水的概念，將糖水經由微生物再發酵成酒精。不同纖維料源酒精轉換理論值如表二。

纖維料源的利用技術依其轉換為能源之方式，可概分為4類：直接燃燒技術、物理轉換技術、熱轉換技術、化學／生物轉換技術，各類均有研究成果可以引證。本文屬於化學／生物轉換技術類別，將以加拿大Iogen公

表一、比較木質纖維料源之組成成分 (Lee, 1997)

	玉米桿	麥桿	稻桿	稻殼	甘蔗渣	軋棉花屑	報紙
碳水化合物(%)							
葡萄糖	39.0	36.6	41.0	36.1	38.1	20.0	64.4
甘露糖	0.3	0.8	1.8	3.0	-	2.1	16.6
半乳糖	0.8	2.4	0.4	0.1	1.1	0.1	-
木糖	14.8	19.2	14.8	14.0	23.3	4.6	4.6
阿拉伯糖	3.2	2.4	4.5	2.6	2.5	2.3	0.5
非碳水化合物(%)							
木質素	15.1	14.5	9.9	19.4	18.4	17.6	21.0
灰份	4.3	9.6	12.4	20.1	2.8	14.8	0.4
蛋白質	4.0	3.0	-	-	3.0	3.0	-

表二、每噸纖維料源之酒精理論產量(單位：加侖)

生質原料	每噸產量
玉米桿	113.0
稻桿	109.9
硬木屑	100.8
蔗渣	111.5
廢紙	116.2

摘錄翻譯自NREL

http://www1.eere.energy.gov/biomass/ethanol_yield_calculator.html

司製程方式來分析纖維前處理法、纖維水解酵素開發、纖維醱化及酒精發酵生產等 4 部分來說明。

纖維前處理法

將纖維料源收集後，纖維料源主體經機械粉碎，處理過程已有部分纖維斷裂，但型態上仍是具有高度結晶的纖維素、半纖維素及木質素共存，使酵素水解纖維醱化反應不易進行，所以還需經由前處理使之產生更多的纖維接觸面積，供以高幅度增加纖維分解酵素反應的程度，也可降低醱化所需的酵素用量。

前處理法可依其添加物種類、瓦解纖維保護層與結晶結構之方式，分為物理方法、物理式化學方法、化學方法及生物性方法。前處理作法相當多，眾多前處理法中，卻沒有哪一種方法是最好的作法，也是這個原因，纖維料源前處理法才會朝向多元化發展。所以，未來纖維酒精前處理，會依各工廠的纖維料源及生產定位做決定。不過，在利用前

處理程序提高後續酵素水解之醱化效率的同時，也必須防止反應產生之副產物對後續之纖維水解醱化與酒精發酵程序產生抑制作用。

纖維水解酵素

1970年代初美國陸軍提出纖維水解酵素應用於纖維料源水解醱化之專利，之後相關研究以篩選微生物、生產纖維分解酵素最適化、最佳反應溫度等條件，進行類似延伸探討。

對於纖維水解酵素之纖維水解機制依 2 種模式進行 (Lynd et al., 2002)，第 1 種模式是於纖維不同位置上作用 (如圖二)，由內切型纖維水解酶 (Endoglucanase)、外切型纖維水解酶 (Exoglucanase)、 β -葡萄糖苷酶 (β -Glucosidase) 等，經由上述 3 類型酵素合作，將纖維素水解成葡萄糖；半纖維素是由半纖



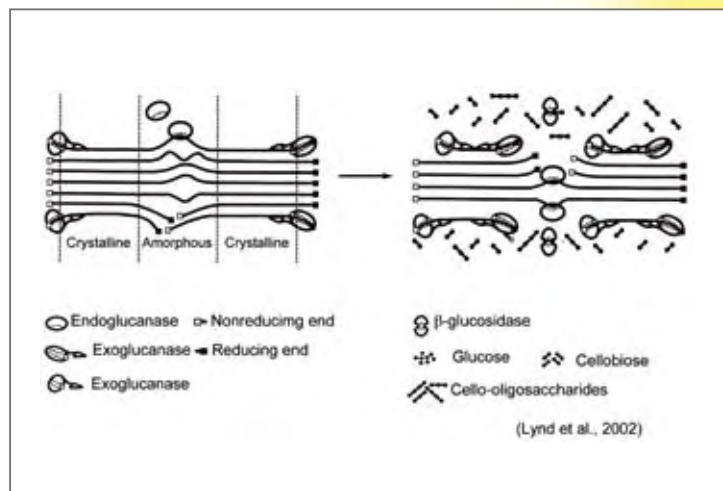
維水解酶（Hemicellulase）來協助，將其水解成木糖（xylose）。

第2種模式是纖維水解微生物於其細胞膜上以纖維水解體方式聚集黏合於纖維上，纖維水解體上面酵素數量近30種以上，也可以有效率的將纖維水解成醣類。（如圖三）

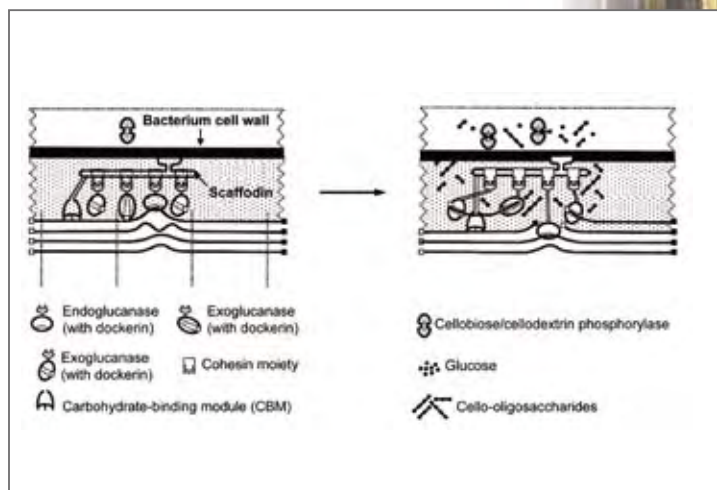
纖維酒精產業化，最大的障礙是纖維分解酵素成本太高。但是，近幾年來纖維分解酵素生產成本，經由菌種突變及基因工程技術應用，已有很大變化，纖維分解酵素成本已控制到相當具競爭力的水平，可以開始使用及評估量產之價位。丹麥酵素公司Novozymes總裁Steen Riisgaard於2010年2月16日，在該公司部落格上宣告新酵素產品CellicCTec2，將應用於纖維酒精工廠，並預定於2011年投產，且強調該工廠纖維酒精的生產成本低於每加侖2美元，生產每加侖纖維酒精的纖維分解酵素成本約0.50美元。我們也期待Novozymes公司能早日實現其承諾，也推測2~3年間纖維酒精產業會進入起步及成長階段。

纖維醣化及酒精醱酵

醣化及酒精醱酵製程技術有2種方式：「分開酵素水解醣化與醱酵製程（SHF）法」與「同步酵素水解醣化與醱酵製程（SSF）」。前者是指先利用纖維水解酵素，將前處理後，纖維含量相對多數之固態物料（前處理物）分解成醣化液，再利用微生物將醣化



圖二、纖維素的酵素水解，大部分真菌及放線菌以此方式進行。



圖三、纖維水解體（Cellulosome）對纖維的水解。

液醱酵成酒精等二階段步驟。後者係指前處理後，在同一座醱酵槽內，同步使用纖維水解酵素與微生物酒精醱酵，將纖維轉換成葡萄糖、木糖，同時將其醱酵成酒精之過程。

可以醱酵生產酒精的微生物種類相當多元，有些能將木糖轉變成酒精，有些則能將葡萄糖變成酒精。但是在自然環境的微生物中，尚未發現有單一微生物能將葡萄糖及木糖同時變成酒精，也就是說微生物間必需混合使用，才能有效率的將葡萄糖及木糖進行酒精醱酵。當然科學家也試著突破自然界的限制，經由不同微生物融合法、突變及基因工程技術法，改造微生物讓其具備同時將葡萄糖及木糖轉化成酒精的能力，科學家改造大腸桿菌*Escherichia Coli* FBR5就是基因改造成功的例子。

未來展望

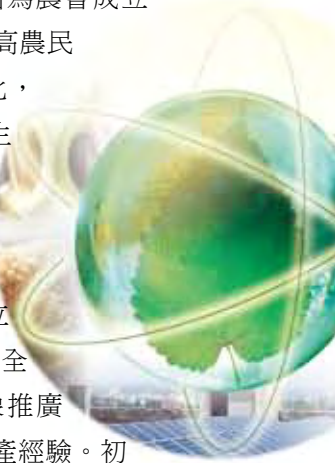
針對纖維前處理法、纖維水解酵素開發、纖維醱化及酒精醱酵生產等介紹後，在執行面上，台灣在纖維酒精發展要選擇何種纖維料源呢？

以2009年台灣農業統計年報資料（如表三）為例，水稻農業廢棄物高達152.7萬公噸。再依據美國能源局資料（如表二）推算，種植水稻一年之農業廢棄物約可產生152.7萬公噸 $\times$ 109.9加侖/噸=16,781.7萬加侖=62.8萬公秉的酒精。

依經濟部於2010年底能源業務策略會議指示，2018年國內汽油添加酒精的比例需全面達E3（汽油中酒精含量3%）的目標，依此時程規劃，屆時約需酒精30萬公秉。所以，短期間內僅以水稻農業廢棄物來生產纖維酒精就足以應付；中長期規劃方面，水稻廢棄物亦可全面供應全國酒精汽油至E6（酒精6%）的水平，因此，建議短期間應鎖定單一料源—稻桿來執行，並可降低纖維酒精推廣的複雜。

使用農林廢棄物生產纖維酒精與糧食供應並不衝突，意即生產纖維酒精無需額外擴展可耕地。纖維酒精發展除了須考量製程整合及生產最適化外，還須考量收集纖維料源運輸成本之控制：如果規劃在台灣北、中、南部，建置纖維酒精工廠的方式並無競爭力可言，因為除了面臨料源運輸成本增加，亦會面臨纖維料源奇貨可居、纖維料源爭奪、價格哄抬等問題。個人傾向推薦以農會做窗口來推廣纖維酒精之生產，因為農會成立之宗旨為「保障農民權益提高農民知識、技能促進農業現代化，增加生產收益，改善農民生活，發展農村經濟為目標」，所以由農會主導可以增加農會獲利及增加農民收入。

短期先輔導少數農會成立纖維酒精示範廠，中長期以全國300多個農會組織為對象推廣，複製纖維酒精工廠成功生產經驗。初



表三、台灣農業廢棄物資料整理

2009年度統計	廢棄物產量(公噸)
水稻	1,527,540
甘蔗	519,404
甘蔗莖	(472,186)
甘蔗葉	(47,219)
蔬果	480,011
落花生	512
高粱、紅豆、大豆、其他	2,064
資料來源：台灣農業統計2009年報(農委會網站)	

期先針對有意願參與的農會組織進行評選，需由農會提供固定場地（土地）及負擔操作人員與水電等人事費用，再由政府單位釋出硬體相關經費補助誘因，於示範期間由中油協助及輔導開發纖維酒精生產，包括：建廠規劃及建議、纖維酒精製程、纖維分解酵素供應、提供最適化製程模擬、酒精簡易蒸餾塔規劃協助、纖維酒精回收收購標準建立及廢水回收再利用。中型纖維酒精工廠需完成纖維酒精初步蒸餾，再由油罐車依酒精純度比例回送煉油廠進行酒精脫水，再摻配於汽油中使用。

關於稻桿料源的集運，稻作收割後，先將稻桿收集成束放在田間曬乾後，再於農田閒置空地堆砌成一座座稻草堆（所以未來田間可預見稻草堆堆置），再依示範廠產程規劃，依需求再搬運至示範廠生成纖維酒精，如此可以縮減備料倉庫空間成本。

由於中油長期供應液態燃料且體系完整，面對原油高油價時代的來臨、電動車及氫能汽車快速發展，其實也威脅著中油最熟悉的液態燃油體系，當液態燃料市場萎縮至一定程度時，包括：煉製油品之最適煉量、油品管銷及人事費用，均會面臨成本損益的新挑戰，所以平民價格的液態燃料—纖維酒精的研發及生產規劃更具迫切。

參考文獻

- 1.Boudet, A.M. et. al., Trends Plant Sci., 8, 576, 2003.
- 2.Lee, J., J. Biotechnol., 56, 1, 1997.
- 3.Lynd, L.R. et. al., Micro. Mol. Biol. Rev., 66, 506, 2002.

淺談生質丁醇及未來研發趨勢

陳勁中 / 煉製研究所

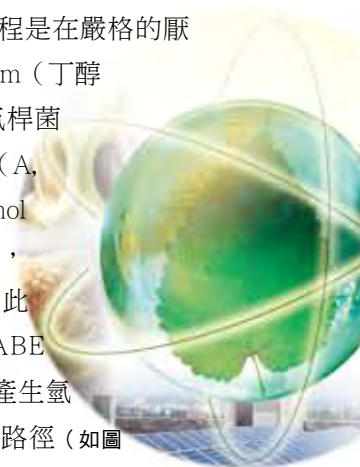
何謂生質丁醇

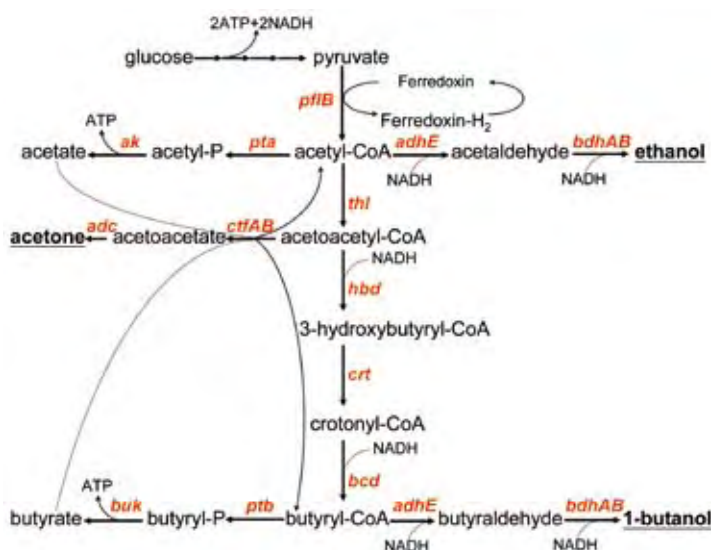
生質能源 (biomass energy) 是一種重要的替代能源，與風能、地熱、太陽能等能源一樣，具有取之不盡、用之不竭的特性。可以提供低硫燃料，降低空氣污染，與其他新能源相比，生質能源的技術難題較少。但是缺點在於生質原物料含水量偏高 (50~95%)，能源轉換效率較低，且缺乏適合栽種植物的土地，致使單位面積土地的生質能密度偏低。在生質能源的發展中，除了已產業化的生質柴油與生質乙醇之外，近年來生質丁醇也是國內外研究發展的一個主要方向。丁醇是一種具有4個碳的醇類，與含有2個碳的乙醇相比較，丁醇更適合添加於汽油中，甚至可以直接取代汽油，在美國已有人把丁醇直接加入引擎未經修改的汽車中，將丁醇當作唯一燃料，並進行橫越美國本土的創舉。作為具有潛力的生質燃料而言，丁醇擁有幾項優勢：高熱值、易與汽油混溶、高辛烷值、低揮發動及低腐蝕。然而，目前丁醇的公開市場價格仍比乙醇高 (每加侖丁醇：乙醇為3.75美元：1.4美元)，且年需求量低

(約3.7億加侖)，因此，降低生質丁醇的製造成本，是未來發展生質丁醇產業的首要任務。國際間研究生質丁醇已蔚為風潮，近年來最受人注目的當屬美國杜邦 (DuPont) 與英國石油公司 (BP) 的生質丁醇開發合作案，目前英國、美國、中國、韓國等各國政府也積極地投入生質丁醇的研發。

生質丁醇的歷史演進及發酵原理

20世紀初，因應化學工業與世界大戰的需求，開發出利用微生物來進行丁醇生產的發酵技術，稱為ABE發酵，透過ABE發酵以取得生質丁醇。ABE發酵過程是在嚴格的厭氧條件下，使用Clostridium (丁醇生產菌—革蘭氏陽之厭氧桿菌) 進行發酵，產物為丙酮 (A, acetone)、丁醇 (B, butanol) 以及乙醇 (E, ethanol)，產量比約為3：6：1，因此將發酵之溶劑產物通稱為ABE溶劑，發酵過程中會伴隨產生氫氣，詳細的ABE發酵代謝路徑 (如圖





圖一、丁醇生產菌細胞內之ABE發酵代謝途徑

紅色斜體字代表作用酵素之基因名，有底線之體字代表ABE發酵的主產物。

一)。因為此發酵系統複雜、難以控制，加上石化工業的興起，自1950年後逐漸被忽略，現今丁醇的製造主要經由石化工業途徑製造（利用丙烯合成丁醇）。

ABE發酵作用的整個流程，可以丁醇生產菌的生長史來做說明。首先，丁醇生產菌會吸收外界糖類營養，使細胞進入對數生長時期，而轉變為營養細胞，並對糖類進行代謝而製造出乙酸及丁酸。伴隨著酸類的產生，導致細胞內代謝路徑發生位移，轉向進入滯留生長時期，於此同時會產生ABE溶劑。造成代謝位移的主因，是由於細菌產生酸動物質，導致所處環境的pH值下降，當外界pH值小於4.5，大量的未解離酸將會跑至細菌中進行解離，造成橫跨細菌細胞膜間產生一個

質子梯度，會使得細胞膜崩解並促使細菌死亡。而丁醇生產菌可將丁酸與乙酸轉變為ABE溶劑，以提高外界的pH值，使細菌延長其代謝活期程，相較於其他無法處理此類酸問題的菌類，這就是丁醇生產菌的優點。然而，產生的ABE溶劑仍然會危害細菌，造成細胞膜蛋白失去活及破壞細胞膜，其中又以丁醇的毒性最高（丁醇濃度達1%即會抑制細菌生長、影響發酵程序、抑制細菌對外界營養物質的吸收及破壞細胞膜上ATPase活）。因此在生產ABE溶劑的同時，細菌也慢慢地步入形成內生孢子（spore）的狀態，而這些孢子則會失去產生溶劑的能力。丁醇毒性即是生質丁醇產業化最大的問題所在，正因為發酵產物的毒性，致使生質丁醇發酵作用的效率偏低，無法符合經濟效益。

生質丁醇與中油的淵源

本公司煉研所與生質丁醇的關係源遠流長，最早可回溯至日據時代，時為嘉義化學工場，乃戰前日本六大丁醇發酵場之一。二戰期間由日本海軍與台灣拓殖株式會社共同合作，於1939年創立嘉義化學工場，當時利用丁醇生產菌進行ABE發酵，原料是以番薯簽與番薯為主，經發酵作用來製造丁醇、丙酮與乙醇等溶劑，以配合日本帝國戰爭的軍事工業需求，在整個戰爭補給中占有重要地位。當時主要的廠房在戰時曾遭受嚴重轟炸而損毀，戰後更名為嘉義溶劑廠，並恢復溶劑的生產運作。爾後，因為原料來源不穩定，嚴重影響發酵生產與運作，加上石化溶劑的興起，不得不在1959年結束發酵溶劑的生產，自此，主要業務由發酵溶劑轉變為石油溶劑。目前煉研所仍存有許多日據時代保留至今的丁醇生產菌菌種，近期已將這些古老的菌種進行菌體活化及發酵測試，希望在未來能透過基因改造方式來改良菌種，增強對發酵產物丁醇的毒性耐受力，並提高丁醇的產量與轉化率。

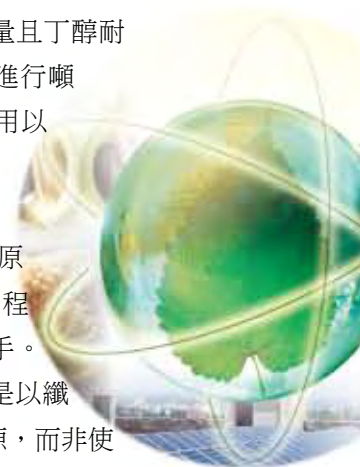
未來研發趨勢

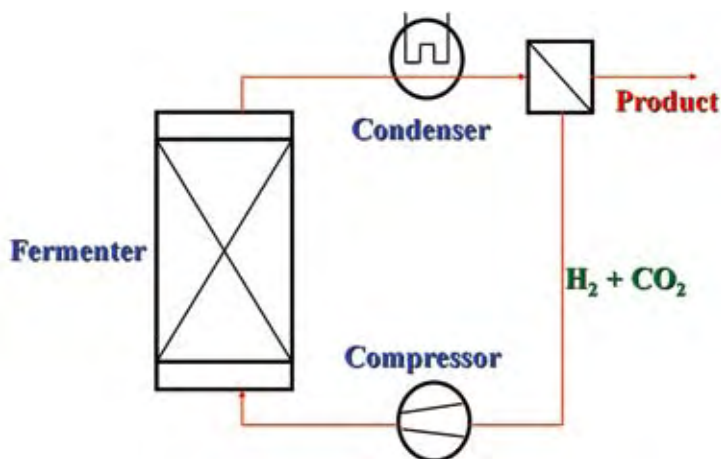
現今，世界各國正積極開發符合市場需要並兼顧環保的生質產品，以因應全球人口增長所造成的糧食需要、未來市場對替代能源及材料的需求與安全防護要求等趨勢。根據美商杜邦公司能源部估計，至2020年，全球對生質燃料的需求量將增加16%，在眾多

開發替代能源的解決方案中，生質丁醇占有一席之地。相較於生質乙醇，生質丁醇的價格偏高，因此，降低生質丁醇的製造成本，是未來發展生質丁醇產業的首要任務。由降低成本為主要考量，可將生質丁醇的未來研發趨勢分為上、中、下游3個面向來進行。

上游部分主要著眼於丁醇生產菌的菌種改良。降低生質丁醇製造成本最根本的方式，就是得到一株高效能的丁醇生產菌種。雖然現階段在丁醇產量的研究發展上，利用菌種基因改造技術仍無法得到明顯的突破；然而，近來對於丁醇生產菌所進行全面的轉錄體學（transcriptomics）與蛋白質體學（proteomics）研究，將有助於擬定更有效率的菌種基因改造策略。目前的基因工程技術已可對丁醇生產菌本身的基因組進行改造，透過菌種的基因改造，期望能將丁醇產量與產率提升，並增強對丁醇毒性的耐受力，爾後，以此高效能丁醇產量且丁醇耐受度高之菌株當作種菌，進行噸級發酵槽之大規模發酵作用以量產丁醇。

中游部分則著眼在發酵原料選用及處理與發酵製程設計，主要可由2方面下手。首先是碳源，研發的重點是以纖維原料水解物當作主要碳源，而非使





圖二、氣提法流程圖

利用冷凝器 (condenser) 收集發酵產物，其伴隨發酵作用產生的氣體 (氫氣與 CO_2) 以壓縮機 (compressor) 重新注入發酵液中，可擷取乙醇、丁醇、丙酮等揮發動有機物質，再透過冷凝器將此些產物收集。由此循環可得到大量丁醇產物，增加其濃度與純度。

用糧食 作物，可消弭與民爭糧的問題，並可有效地回收、利用纖維廢棄物。另一方面，將建立細胞固定化連續發酵技術，將丁醇生產菌固定於穩定的擔體上，以利持續不斷量產生質丁醇。

最後，下游部分著重於丁醇之純化技術，目前純化生質丁醇的技術主要有4種方法：氣提法 (gas stripping)、液—液萃取法 (liquid-liquid extraction)、滲透蒸發法 (pervaporation) 及吸附法 (absorption)，當中以氣提法 (圖二) 最有效率且成本較低，此技術未來將會成為主要的丁醇純化方法，由此來得到大量丁醇產物，增加其濃度與純度，以降低發酵成本。

參考文獻

1. 陳勁中、蔡承佳、陳寶東，生質丁醇—基因改造菌種之研究近況，石油季刊，46 (2):95-106，2010。
2. Dürre P. 2008. Fermentative butanol production: bulk chemical and biofuel. Ann N Y Acad Sci. 1125:353-62.
3. Ezeji TC, Qureshi N, Blaschek HP. 2007. Bioproduction of butanol from biomass: from genes to bioreactors. Curr Opin Biotechnol. 18(3):220-7.

太陽光發電

利宗冠 / 煉製研究所

太陽光發電具有再生及永續不息的特性，為各國政府積極扶持的產業。雖然目前太陽光電轉換效率偏低，加上裝設價格高昂，因此發電成本遠高於傳統化石燃料，必須仰賴各國政府大力補助；但是長期而言，太陽能很可能是未來主要能源，因此世界各國如德國、歐盟、日本、美國、韓國等政府均設定產業目標及獎勵補助措施，我國也提供太陽光發電產業許多補助。台灣地處亞熱帶，日照充足，具有使用太陽光發電之利基，本公司為國內最大能源公司，自然期待在新能源領域扮演重要角色。

什麼是太陽光電

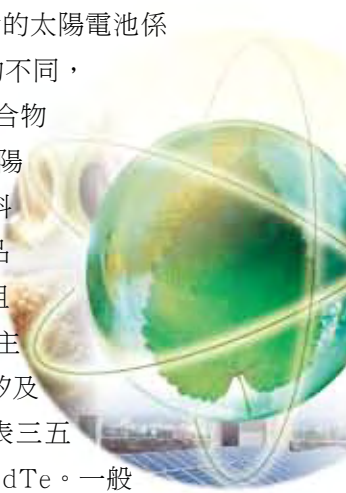
利用太陽光發電的技術可區分成2大類：光能直接轉換成電能與收集熱能後再轉換成電能。前者為太陽電池，應用最為普遍，係利用半導體的光電效應將吸收的太陽光轉換為電能發電；後者為集光型太陽熱能發電，收集熱能後使液體汽化產生蒸汽，進而推動渦輪發電機產生電力。

太陽光電系統是一種光能直接轉換成電能

的發電系統，當太陽光照在太陽電池上，太陽光能被直接轉變成電力輸出，如果加上蓄電池則可延續電力使用時間。太陽電池的半導體材料可以吸收0.2~2.4微米波長的太陽光，涵蓋紫外線、可見光及紅外線。太陽電池的半導體原子受到太陽光照射後產生電子（負電）及電洞（正電）對，電子及電洞對被p-n半導體介面電場分離，分別移而聚集在太陽電池兩側，再接上導線就可產生電流。

太陽電池的種類

應用光電轉換技術所開發的太陽電池係使用半導體材料。依材料的不同，可區分成3大類：矽系、化合物與有機物(如表一)。目前在太陽光電發電市場中，以矽材料製成的太陽電池是主流產品，市占率超過9成，市場模組發電轉換效率為6~20%，主要分為3類：多晶矽、單晶矽及非晶矽。化合物包括周期表三五族、二六族，例如GaAs、CdTe。一般



表一、太陽電池種類（摘錄於工研院太陽光電資訊網）

太陽電池種類		半導體材料	市場模組發電轉換效率
矽 silicon (目前太陽光電系統中應用 最為廣泛) 化合物	晶矽	單晶矽	12~20%
		多晶矽	10~18%
	非晶矽	Si、SiC、SiGe、SiH、SiO	6~9%
Compound (應用於太空及聚光型太陽 光電系統)	單晶	GaAs、InP	18~30%
	多晶	CdS、CdTe、CuInSe ₂	10~12%
奈米及有機物 (Nano & Organic應用於有 機太陽電池，屬研發階段)	TiO ₂		1%以下

而言，化合物半導體性能高，但是價格也昂貴，要商業化量產較為困難，不過GaAs已實用於太空應用，CdTe也成功製成薄膜用於發電廠應用。奈米及有機物太陽電池，目前屬於研發概念階段，由於模組發電轉換效率很低，尚無法進行商業化量產。

太陽光電應用與遠景

太陽能發電近年來蓬勃發展、花齊放，全球每年的安裝量成長約30~40%，全世界不論政府與民間，投入太陽光電產業的金額十分龐大，第一代矽基、第二代薄膜太陽電池，目前已有許多產品商業化，第三代各式概念太陽電池也持續發展，大家的目標只有一個，就是可以與傳統化石燃料發電廠競爭。所以太陽光電業者努力的終極目標，是使終端消費者、主要是住家及發電廠經營者，

在不需要補助下也能安裝太陽光電設備，且有利可圖。降低太陽能發電成本的方法有二：提高太陽電池的發電效率；降低太陽電池的價格。

致力於提高太陽電池光電轉換效率的製造商，是指使用結晶矽製造第一代太陽電池的廠商，典型的有美國SunPower及日本夏普（Sharp）公司。這類廠商使用高純度厚矽（>150微米）來製造太陽電池，模組發電效率最高可達到約20%，鎖定的是各國政府大力補助的住宅及商業建物屋頂市場。這個市場占太陽能發電總量超過80%的市占率，面對的競爭是各國住家零售的電價。這些小型住宅客戶，考量的是使用高發電效率的太陽能板，獲得較多的發電量，使得投資的資金可以得到最佳回報。



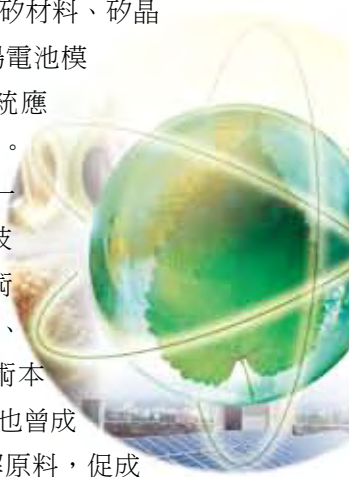
圖一、本公司煉製研究所10瓩(kWp)太陽光電市電併聯系統

致力於降低太陽電池價格的製造商，是指使用薄膜製造第二代太陽電池的廠商，典型的有美國第一太陽能公司（First Solar）。這類廠商使用一層薄薄（數微米）的矽或化合物來製造太陽電池，模組發電效率可達到約10%，鎖定的是電力公司發電廠的市場。這個市場面對的競爭是電力公司燃燒化石燃料發電廠的批發電價，這大約只有住家零售電價的一半，所以目前太陽能電廠仍需要各國政府大力補助，才能生存。

中油投入太陽光電研發

本公司投入太陽光電研究，緣起於2007

年總公司企研處成立「多晶矽工作小組」，研究本公司切入多晶矽建廠之可行性。太陽光電產業鏈包括上游的多晶矽材料、矽晶片，中游的太陽電池、太陽電池模組，及下游的太陽電池系統應用、設置、PV周邊及通路。最上游的多晶矽生產，是一典型的化工製程，牽涉的技術與本公司煉油、石化技術相近，例如觸媒、流體化床、蒸餾、程序控制等化工技術本公司均有涉獵。過去本公司也曾成功的提供最上游的輕油裂解原料，促成



國內石化、塑膠、紡織等產業蓬勃發展。同時煉研所也針對產業鏈中最下游的系統應用與設置有所投入，在行政大樓屋頂設置一座10瓩（kWp）的市電併聯型太陽光電系統（如圖一），為本公司第一座，同時也是嘉義市第一座太陽光電系統，於2007年完工發電，每年可發電約12,000度。後來隨著「多晶矽工作小組」於2008年結束，本公司在太陽光電的發展上略有停頓。

本公司十分重視新能源之研發，煉研所於2000年成立新能源開發組，積極投入太陽光電領域的研究，期待能將累積的知識及經驗，推廣應用至本公司其他單位，並提供公司決策階層參考。煉研所持續建立完整的太陽光電發電系統平台，設置許多不同型式之太陽光電系統，探討不同系統發電的特性，除了可進行太陽能研究外，並可提供本公司同仁及民眾近距離觀賞及了解的機會，這對推廣太陽能有相當大的助益。煉研所現有3套系統，包括結晶矽（單晶矽）10瓩（kWp）、單軸追日型多晶矽2.7瓩（kWp）及單軸面南追日型多晶矽2瓩（kWp）。另外100年將設置5套系統，包括：CIGS（銅銦鎳硒）薄膜3瓩（kWp）；微晶矽薄膜3瓩（kWp）；非晶矽薄膜3瓩（kWp）；高效率單晶矽3瓩（kWp）及雙軸追日型高聚光砷化鎵1.5瓩（kWp）。

本公司油品行銷事業部也在墾丁加油站設置結晶矽（多晶矽）24.84瓩（kWp）太陽

光電系統，可發電約28,000度／年，預計於100年6月啟用。墾丁加油站位於墾丁大街的起點，觀光人潮眾多，墾丁加油站已設置鐵馬驛站，提供腳踏車及電動車，配合太陽能發電，這對本公司推廣節能減碳有宣導及示範作用。

註：kWp（峰瓩）：大約是正中午時的陽光照射量下的太陽電池輸出功率。即約在攝氏25度時，以1,000W／m²強度的陽光，光譜為AM1.5的照射，可輸出1瓩電力之太陽電池容量，稱為1峰瓩。台灣平均每kWp（峰瓩）容量，一日可發電3度。



氫氣儲存技術現況與未來發展趨勢

顏子翔 / 煉製研究所

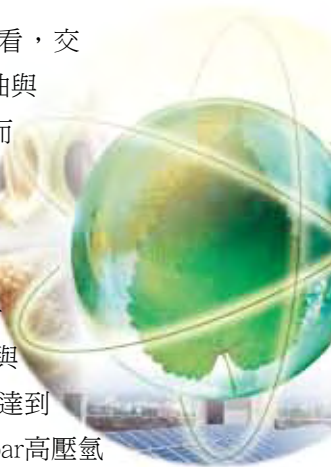
近兩個世紀以來，人類生活主要靠煤、石油及天然氣，不幸的是，這種以化石能源為基礎的經濟將面臨能源短缺及全球暖化與氣候異常的威脅。1970年代適逢能源危機，美國通用汽車公司（General Motors）首創氫能經濟（Hydrogen Economy）一詞，開創以氫能為主要能源的觀念。氫能不僅可以滿足全球能源需求、保障國家能源安全、更可以減緩二氧化碳及其他溫室氣體排放污染問題。因此目前各先進國家皆投入大量人力與金錢於氫能技術研究，氫能經濟大規模來臨之前仍需克服如何有效率地大量生產氫氣、安全及方便地儲存與運輸氫氣、有效率地使用氫氣等議題，本文將針對氫氣儲存技術現況與未來發展趨勢作一探討。

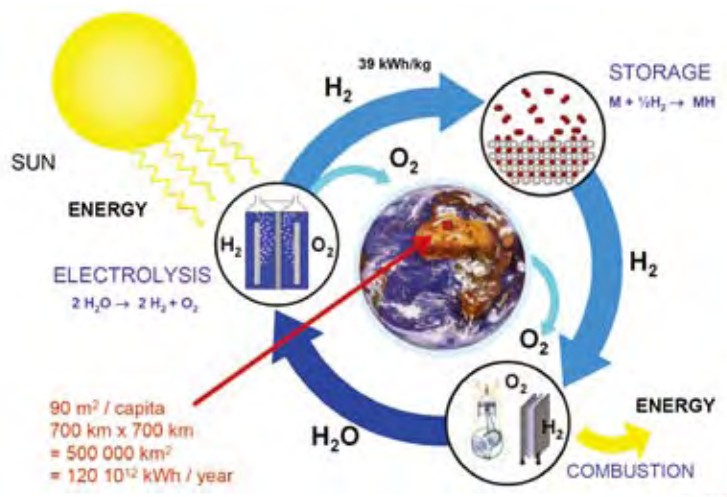
觀察人類使用能源的發展歷史，從煤、石油、天然氣過渡到氫氣時代，其含碳量逐漸減少，能源使用型態也從固態、液態轉換到氣態。

$C(\text{coal}) \rightarrow -CH_2- (\text{oil}) \rightarrow CH_4$
(natural gas) $\rightarrow H_2$ (hydrogen)

氫氣不像煤、石油、天然氣那樣的一次能源，而是要經過某種製造程序（如電解水、蒸氣重組、熱裂解等過程）才能得到的二次能源。未來氫能經濟社會運行概念如圖一所示，從太陽能獲得的能量來電解水產生氫氣與氧氣，氫氣加以儲存後並運輸到各地，利用燃料電池發電或是燃燒氫氣與氧氣獲得能量，最後的產物只有水，再電解水產生氫氣與氧氣，如此構成一個循環。根據目前全球一年能源需求量約為 120×10^{12} kWh來估算，只要鋪設面積為 700×700 km、效率約為10%的太陽能板於北非，即可符合。

以人類的能源消費模式來看，交通運輸占相當大的比重，汽油與汽車的結合提供許多便利，而汽車排放廢氣污染也成為大氣污染的主要來源之一，現今汽車技術其油箱重量約為43公斤，所占體積為46公升，氫能時代裡搭載燃料電池與氫氣的汽車（100 kWh）為達到相同的行駛距離，使用700 bar高壓氫





圖一、氫能循環(資料來源Andreas Züttel 2007)

氣來儲存氫氣時儲氫系統需要125公斤260公升，補充氫氣時間只需3分鐘。若使用現在熱門的電動車（BEV，鋰離子電池密度為 120 Wh kg^{-1} ），電池系統需要1,000公斤670公升，其重量與體積皆遠大於目前水準，而且電動車有它潛在的缺點，當使用傳統230V與16A充電時，充飽電需耗時約一天時間，若採用大電壓大電流（如50 kW）快速充電模式，則也要30～90分的充電時間，無法符合目前使用習慣。

在Nissan推出零排放電動車「Leaf」，以及通用汽車發售「雪佛蘭 Volt」等電動車後，氫能科技光環顯得相對黯淡。如同電池動力車，氫燃料電池汽車也具有零排放的優點，但是氫燃料電池電力更強，且具有更久的續航力。站在公司立場，大量使用電動車將

不利公司發展，使得業務量大幅降低，使用燃料電池汽車則只是將原本加油模式轉成加氫模式，賣油業務改成賣氫氣業務，甚至也可透過賣氫氣經由家燃料電池發電而跨入賣電業務。

高壓儲氫

高壓儲氫是最直接與目前應用最廣泛的氫氣儲存方式，直接壓縮氣態並透過調壓閥調節壓力可直接將氫氣釋放。最常見的為15MPa壓力、容積40公升的鋼瓶，可儲存 6m^3 氫氣。國際上發展車載高壓供氫系統時，都延續天然氣汽車供氣系統發展基礎，目前各國燃料電池汽車示範運行車隊大部分採用350及700bar的高壓儲氫罐為其供氫系統，不過由於壓縮因子隨著壓力增加，導致即使將壓縮氣體容器的耐壓性從35MPa提高至

表一、氫氣儲存方式(資料來源Andreas Zuettel 2007)

儲存方式	體積	質量	壓力	溫度
高壓儲存  (分子型式)	max. 33 kg H ₂ · m ³	13 %	800 bar	298 K
液態儲存  (分子型式)	71 kg H ₂ · m ³	100 %	1 bar	21 K
固態儲存  (原子型式)	max. 150 kg H ₂ · m ³	2 %	1 bar	298 K

70 MPa，氫的儲存量在相同體積下也只增加66%，增加的儲存量有限。

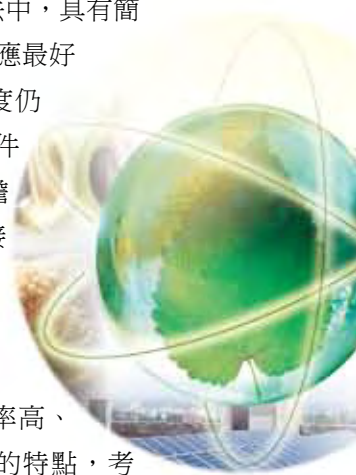
壓力為15 MPa的鋼制壓力容器其單位質量密度一般只有1 wt.%左右，無法達到車載供氫系統應用要求（美國能源部門要求需達到4.5 wt.%），因此，大多數高壓氫氣儲存在類似潛水用的高壓氧氣鋼瓶中，為了減輕系統重量，也採用鍍鋁聚脂囊作為襯墊取代傳統金屬襯墊，四周則纏繞碳纖維強化塑膠（CFRP）作補強之用。日本Toyota汽車公司研究指出一般車用壓縮氣體容器結構上可分為4種，分別為：鋼製、鋼製內襯並採用玻璃纖維強化塑膠（GFRP）補強、鋁製內

襯並採用碳纖維強化塑膠補強及高密度聚乙烯內襯並採用碳纖維強化塑膠補強等方法。

高壓儲氫在所有儲氫方法中，具有簡便、充放氫速度快與動態響應最好的優點，但其體積儲存密度仍無法滿足要求，且高壓條件下會讓使用者產生心理負擔，因此需解決閥體與容器接口安全等關鍵問題。

低溫儲氫

液態氫儲存具有儲存效率高、能量密度大與儲存成本高的特點，考



慮體積與質量儲存密度時，低溫儲氫是一種極為理想的儲氫方式，但氫氣的液化需要冷卻到-253℃（20 K）的超低溫環境，此過程消耗的能量約占氫本身所具有燃燒熱的40%，而液態氫蒸發損失與成本問題也待克服。另外液態氫無法長期保存，因為無法避免的熱傳發生，使得液態氫蒸發導致容器壓力增加，就得啟安全閥將氫氣排出。

液態氫儲存特別適用於空間有限的工作場所，如航空應用上的火箭發動機。德國BMW汽車將液態氫直接應用於車用載具上，已於2006年推出採用能使用汽油（可行駛480公里）與液態氫（可行駛200公里）的內燃機引擎，其儲氫容器基本結構分為接觸液體的內槽、絕熱層與外層，絕熱層採用真空粉末隔熱，可將熱傳控制在每秒數瓦以內。

固態儲氫

固態儲氫方式也就是金屬儲氫，能量密度高且安全好，是目前研究較多、發展較快的儲氫技術。「儲氫合金」或「儲氫金屬」是利用金屬合金或金屬與氫氣反應生成合金氫化物或金屬氫化物，使氫氣以固體的形式貯存起來，當稍微改變環境溫度與壓力條件時，合金氫化物或金屬氫化物就會將氫氣放出並轉變為原合金或金屬。當氫吸附到合金或金屬表面時，先將聯結兩氫原子的化學鍵打斷，然後氫原子與合金晶格中的金屬原子形成氫化物鍵。放氫時，則需先打斷氫化物鍵，釋放出氫原子，然後兩個氫原子結合為氫

分子。利用此一特性儲氫，其儲氫密度可達標準狀態下氫氣的1,000倍，相當於儲存1,000個大氣壓的高壓氫氣，密度與液態氫相當，甚至超過液態氫。金屬氫化物儲氫材料主要有稀土系（AB₅型）；鋁、鈦系Laves相（AB₂型）；鈦系（AB型）；鎂系A₂B型4大系列。

金屬儲氫合金特性是由一種吸氫元素或與氫有很強親和力的元素A，加上另外一種吸氫量小或不吸氫的元素B共同組成，A控制著儲氫量，為組成儲氫合金的重要元素，如Ti、Mg、V、稀土元素等，B則是控制吸放氫的可逆，有調節反應生成熱與分解壓力的功用，如Fe、Cr、Cu等元素。這些不同型式AB_x型金屬中，當x由小變大時則儲氫量有不斷減少的趨勢，表示與氫形成穩定氫化物的放熱型金屬含量逐漸減少，同時也出現反應速率變快，反應所需溫度降低，不容易劣化等好處。

其中稀土系AB₅型儲氫合金的典型為LaNi₅，由荷蘭菲利浦公司所研發，此合金容易活化、吸放氫速度快、平台壓力低而平直、使用壽命長，室溫下幾乎在一大氣壓下即可氫化，儲氫量約1.4 wt.%，缺點為稀土金屬價格昂貴且合金易粉化。AB₂型儲氫合金的典型為ZrM₂、TiM₂（M=Mn、Ni、V等），其合金體系具有動力學速度快、易於活化、吸氫量大等優點，美國Ovonic公司進行研發多年並已成功應用於鎳氫二次電池負極材料，



其充放電循環300次後容量保持率仍達85%。AB型儲氫合金典型代表為美國Reilly與Wiswall於1974年發現的Ti-Fe合金，優點在於放氫溫度低，缺點是活化困難、滯後現象嚴重，可採用其他元素代替Fe或Ti或加入其他元素來改善初期活化性能。A₂B型儲氫合金典型為美國Reilly與Wiswall於1968年發現的Mg₂Ni，吸氫量達3.6 wt.%但工作溫度達200~300℃，採用機械球磨使合金非晶化，可以降低其工作溫度。

在許多的金屬儲氫材料中，鎂基儲氫材料因鎂金屬蘊藏量豐富、低成本與高儲氫容量（7.6 wt.%），被公認為最具發展潛力的輕質儲氫材料之一，不過其放氫溫度高與吸放氫速度慢等缺點，使得在實際應用上受到阻礙。國內外學者為了改善鎂基儲氫材料，主要針對其熱力學性質與動力學特性作調整，如：採用球磨的機械合金化改質；Mg金屬添加不同金屬的合金化改質；Mg金屬與其他儲氫合金復合改質；添加金屬、金屬氧化物觸媒改質。使用球磨方法可以增加材料中奈米等級的微孔與缺陷，由於材料表面產生具有特定的結構，這種結構提供氫氣更多的擴散通道，縮短氫擴散的距離，並增加金屬氫化反應可成核位置，這些都有利於鎂基儲氫材料吸放氫性能的提升，奈米尺度的儲氫材料也具有低反應熱的特點，伴隨改善了熱力學性質。

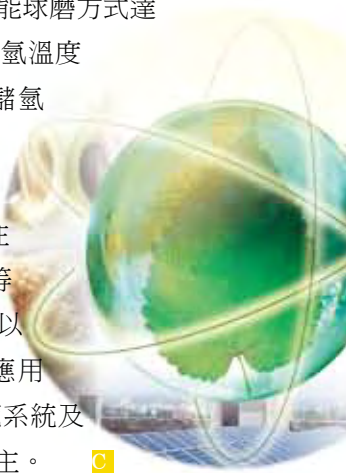
由於放氫時需要提供熱量給金屬儲氫罐，

因此即使遇到大撞擊時也不易爆炸，是安全最高的儲存方式。但也因為實際應用時需裝設熱交換設備，或是由車上燃料電池反應廢熱提供放氫反應所需，使得在車載上的應用也遭遇一定的困難，原則上需要將放氫條件限制在壓力1~10 atm、溫度200℃以下以符合車載儲氫罐的應用。

公司研發現況與策略

為因應低碳經濟時代的來臨，本公司朝向綠色能源研發方向努力，於去年（2010年）在煉研所成立新能源開發組，研發方向主要為生質能、新能源技術、太陽能與氫能，其中氫能近期發展策略為「再生能源產氫與儲氫技術開發」研究，主要內容為利用再生能源以電解水產氫技術、開發中性電解質與高效能電極技術、研發多級熱壓縮儲氫技術、發展複合儲氫材料等高效益氫能儲存技術等，以進行產氫與儲氫系統之系統整合研究。其中儲氫研究針對鎂系合金，利用金屬鎂、奈米碳管與金屬觸媒以高能球磨方式達到結構奈米化，使降低吸放氫溫度、提高吸放氫速度及更高儲氫量的儲氫合金。

展望未來，本公司將專注於氫能生產、儲存、輸送等氫能應用技術，長期目標則以供氫環境建置、氫能交通應用示範系統、加氫站應用示範系統及燃料電池示範運行等工作為主。



曾經是世界最大的發酵溶劑廠 —談台灣拓殖株式會社的溶劑事業

陳錦坤 / 煉製研究所

本公司煉製研究所、溶劑化學品事業部、潤滑油事業部及訓練所坐落於嘉義市南邊，老一輩的人稱這裡為「嘉義溶劑廠」，也有人叫它「化學工廠」。1939～1945年間，這裡建立了世界最大的發酵溶劑工廠，至1946年改隸本公司後，依舊持續生產溶劑與冰醋酸，直到1971年因原料供應不符成本等問題才停止。根源於台灣本土的技術，本公司堪稱是台灣第一家生物科技公司。在替代能源開發如火如荼的今日，這段歷史可作為我們的借鏡，或許可以獲得經營替代能源的啟示。

台拓成立的歷史背景

日本是一個缺乏天然資源的國家，19世紀明治維新之後，仿效歐洲各國的殖民政策，希望自殖民地取得資源供應日本所需。光緒20年甲午戰後，日本取得台灣統治權，台灣總督府提出「南進論」，期望以台灣為基地，對中國閩粵等地以非武力手段獲取經濟的

實質利益。初期日本政府以「北進南守」為方針，故南進政策並未獲得重視，但可看出日本經營殖民地的目的，首重獲取民生物資等實質利益。

第一次世界大戰後，經濟保護主義興起，為建構與英國相比擬的區域經濟體制，日本更積極著力於獲得中國與東南亞的資源。1929年發生世界經濟大恐慌，重創日本經濟，終於導致日本於1931年發動「918事變」，控制中國東北，軍事力量正式介入經濟利益的獲取，也將日本帶進15年的戰爭期。

侵略中國使日本受到國際聯盟（聯合國前身）嚴重關切，並在1933年提出不利於日本的報告，造成日本主動退出國際聯盟，進入備戰狀態。為因應戰爭引起的經濟封鎖，日本必須籌備棉、麻、石油、橡膠、稀土金屬等軍需物資，這些物資在東南亞蘊藏量豐富，因而「南進論」聲勢再起。在台灣總督



► 嘉義化學工場外貌。



► 以牛車載送產品出貨。

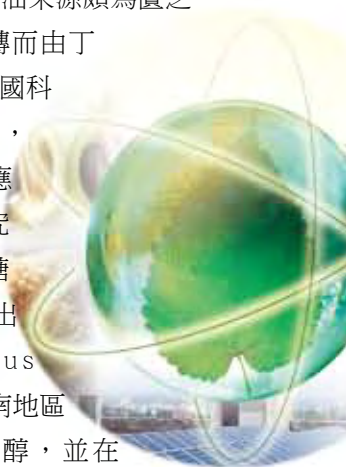
府的積極奔走下，於1936年12月5日成立「台灣拓殖株式會社」（以下簡稱台拓），為日本推行南進政策的國策會社，其主要任務在解決官有地管理難題、配合台灣經濟重編、擴充特殊作物、發展工業、供給華南及南洋拓殖事業資金及確保日本在南洋的經濟勢力。表面上，台拓是一個半官半民的跨國企業，但其營運幾乎完全受政府控制，配合軍方與台灣總督府的要求，獲取軍需資源。

台拓的溶劑事業概述

台拓成立初期，大多從事農業與農產品加工等事業，包括拓墾、栽培種植、工礦業、造林等，其後隨著戰局的快速發展，台拓逐漸擴張其經營版圖，事業類型也朝向工礦業

及化學工業發展，其中以製造有機溶劑（丁醇、丙酮與乙醇）的嘉義化學工場占最重要地位。

第二次世界大戰期間，石油來源頗為匱乏，飛機用的高辛烷值燃料轉而由丁醇來製造，日本就曾動用全國科學家從事丁醇產生菌的篩選，以解決戰時航空燃料的供應問題。台灣總督府中央研究所的牟田邦基技師從橋頭糖廠附近番薯田土壤中分離出生產丁醇的微生物 *Bacillus butyligenus* Muda，可將嘉南地區大量種植的番薯轉化成丁醇，並在



1932年取得專利。考量嘉義地區水質清澈，於是在1938年決定於嘉義設工場製造，由牟田邦基擔任工場長，在當時，每60噸番薯簽可製得丁醇6.5噸、丙酮3.25噸及乙醇1.1噸。

化學工場確定成立後，隨即在1939年被指定為海軍秘密基地，並在1940年開工營運，每年生產3,000噸溶劑，除少量供應高雄煉油廠使用外，主要運往日本佐世保、橫須賀與吳軍港，戰略上，台拓化學工場可說是海軍重要的後勤補給單位。

日本為防杜盟軍的補給物資自中南半島進入中國內陸資助中國的抗日戰爭，在1940年7月進占越南，此舉造成世界各國凍結日本的海外資產，美國更實施對日本石油與廢鐵禁運，造成日本軍需物資巨大衝擊。嘉義化學工場依命令進行第一期擴建，於1942年完成年產5,000噸溶劑的工場；珍珠港事變後，軍需物資需求量激增，嘉義化學工場再著手第二期擴建，並在1943年完成年產11,000噸溶劑的工場，人員也從原先200多人擴編至3,000人，其規模已是當時世界最大的發酵溶劑工場。為確保此增產計畫能有效率地提供日本戰略物資，於是將化學工場獨立出來，與大日本麥酒株式會社合資成立「台拓化學工業株式會社」，台拓仍是最大股東，這是台拓所有投資事業中十分成功的案例。



► 第二次世界大戰期間工廠遭炸毀。

原料與燃料的取得

在短短數年內擴充了4倍產能，發酵原物料的調配是一項艱鉅的工程，尤其在原料與燃料的取得更是迫在眉睫。在原料方面，台拓提供自有的台南地區6,500甲地種植番薯，但產量僅夠工場總需求量的三分之一，其餘三分之二則向台南州各地的農會收購。據史料記載，嘉義與台南地區生產的番薯幾乎全數供應化學工場使用。即便如此，原料的供應猶感不足，於是引進日本帝國大學馬場為二教授的馬場菌（*Clostridium toanum* n. sp. Baba）發酵法，以蔗糖為原料，增加丁醇的供應。



在燃料方面，煤炭主要來自台拓所投資的三德礦業，就史料記載，三德礦業所出產的舊碳粉係完全供應化學工場使用，不足之處則透過石炭會社購買煤礦，其來源遍及瑞芳、猴洞、樹林、五堵等地。因原料供應鏈的整合，才能造就溶劑發酵的順利運作，為日本軍事行動提供很大的幫助。因此，二次大戰末期，化學工場與嘉南地區的糖廠成為盟軍轟炸的主要目標，並且在戰後，軍系色彩濃厚的台拓成為指定解散的企業，其財產多分配至中油與農林公司。

戰後溶劑發酵事業

1945年4月3日，化學工場遭盟軍轟炸，廠房與機件逾半毀損，全面停工。光復後，應地方人士要求，希望能繁榮農村、減少失業人口，本公司於是在1947年5月1日成立嘉義溶劑廠，由沈觀泰先生擔任廠長、郝履成先生為主任工程師，修復原有設備，恢復工場運作。翌年10月試車生產丁醇，並售予英商卜內門公司，開創了台灣純化學品外銷的紀錄。

嘉義溶劑廠成立初期仍採用番薯為原料，隨著番薯價格上漲，改採用樹薯，但價格仍貴。1949年以後，改用較便宜的台糖糖蜜，到了1954年糖蜜大量出口，再度面臨原料不足的窘境，於是再研究採用小麥澱粉來生產，如此受原料供應的影響，時做時停，終於1959年完全停止丁醇、丙酮與乙醇的發酵生產，轉由石化製程取代。停則停矣，

持續累積的研究技術衍生出許多新事業，包括乾冰生產、醋酸製造、石油蛋白質、醬油製造，乃至近期的環境復育與生物科技等，實是一脈相承的研究成果。

「以古為鏡，可以知興替」，綜觀台拓與光復後的溶劑事業發展歷程，原物料的取得是發展生質能源事業能否成功的最關鍵因素，有志於生質能源的公司莫不致力於自主原料的掌控。本公司屬於國營事業，與台拓的使命有諸多類似之處，消極方面，不計成本配合政策施行自是分內之事，但從積極的角度，更應提出專業的意見，影響國家政策，造福全體人民。



贈苗植樹愛地球

洪韻婷 / 油品行銷事業部桃竹苗處

節能減碳，愛護地球，是每個人的責任，本公司身為國內石化龍頭企業，自97年起持續辦理加油站贈樹苗活動，今年適逢建國百年，因此選在3月10日、植樹節前夕，假新竹市光明加油站盛大舉行「全民植樹總動員，美麗台灣千萬年」贈送樹苗啟動典禮，由油品行銷事業部桃竹苗處主辦。活動會場熱鬧滾滾，樂音飄揚，邀請全國國樂賽中屢獲佳績的新竹市光武國中絲竹國樂團現場演奏，連續二首活潑俏皮的曲子為現場增添不少活潑氣息，雖然天空飄著細雨，仍不減與會貴賓及民眾的熱情。

此次活動貴賓雲集，除邀請本公司朱董事長蒞臨指導外，新竹縣邱鏡淳縣長、新竹市許明財市長及多位議員也到場表達對贈送樹苗活動的支持及鼓勵。活動中，桃竹苗處黃仁弘處長致詞表示，為了此次中油贈樹苗活動暨慶祝建國百年，桃竹苗處做了許多綠化工作，並在活動會場製作「綠牆」，讓光明站看起來綠意盎然，加上CPC大型立體字燈，更增添中油加油站的專業感；朱董事長十分讚賞光明站的綠化成果，希望未來顧客至

本公司所有加油站，均能感受到如此明亮、舒適、具綠色能量的氛圍，以及持續不斷提升的服務品質；朱董事長進一步指出，中油目前正進行100公頃綠海計畫，連同今年於南部認養的山坡地，中油預計用100公頃土地來造林，以達節能減碳、愛護地球的目的，也期盼將來有機會與新竹縣市合作，認養當地土地造林，為地方綠能計畫盡一分心力



▲ 「百年樹木、潔淨地球」活動現場，光武國中絲竹國樂團演奏活潑熱鬧的國樂組曲。
。（攝影：范承佑）



▲ 現場佳賓雲集，新竹市許明財市長、本公司朱董事長、新竹縣邱鏡淳縣長、台灣中油加盟站聯誼總會余建良總會長前來共襄盛舉（由左至右）。（攝影：范承佑）



▲ 與會貴賓共同主持贈送樹苗啟動儀式，宣示於全台200座中油直營站同步展開，總計送出36,000株樹苗。（攝影：范承佑）



▲ 許明財市長及黃仁弘處長贈送樹苗予加油民眾。（攝影：范承佑）

；邱鏡淳縣長則表示非常認同中油「百年樹木、潔淨地球」的活動，他在擔任立委期間就大力推動多項綠能政策，並十分讚賞此次活動會場的綠牆構思，更希望能將此想法及創意推廣到全新竹縣公共建築物及工地，在圍牆加上綠籬，作為城市綠能美化的第一步，邱縣長表示，除了使新竹縣成為綠能城市外，將更努力推廣客家文化、關懷弱勢團體，要將新竹縣打造成結合「愛、文化、綠能」的大縣；此外，世博台灣館即將在新竹市與台灣民眾見面，許明財市長也特別表示要打破新竹市以往給大眾「科技城市」的印象，未來將努力使天燈祈福台灣館重現，為新

竹市添加更多的藝術文化氣息，讓新竹市不再給人硬梆梆的感覺，且世博台灣館將以綠建築設計為主要規劃，並使用可再回收的綠能環保建材，要與中油一起愛護地球。

長官致詞後，朱董事長、邱縣長、許市長、黃處長與多位議員一同進行贈送樹苗活動啟動儀式，配合魔球中閃耀著「百年樹木、潔淨地球」的字樣，宣誓本公司贈送樹苗活動正式起跑，要與民眾一起種下「百年樹木」，一起努力「潔淨地球」，此外，台灣形狀的燈板也閃閃發亮，表示本公司全台200座直營站熱烈響應此次活動，期許未來，中油植樹計畫能綠化台灣、潔淨地球。活動開跑後，與會貴賓紛至加油泵島前贈送樹苗予加油民眾，拿到樹苗，大家均十分高興能參與這項有意義的活動，在讚賞中油的用心之餘，也願意與本公司一起為保護地球環境盡心力。

此次中油贈送樹苗活動，於本公司200座直營站同步舉行，每站有180株樹苗供加油消費的民眾免費索取，總計36,000株樹苗，預計成長為大樹後，未來每年可減少432公噸的二氧化碳排放量，也呼籲本公司同仁一起響應，種下樹苗，養成大樹，為我們這一代、下一代、下下代，共創美好新台灣！



▲ 邱鏡淳縣長與朱董事長贈送樹苗予加油民眾。（攝影：范承佑）



▲ 受到朱董事長及邱鏡淳縣長一致好評的CPC綠能花牆，給予顧客更舒適且具綠色能量的消費空間。（攝影：范承佑）

查德避難記

黃瑞宏 / 海外公司工作小組

探 勘人遠赴海角天涯尋覓油蹤，即使政局不穩定的國度依然勇往直前。2008年初經歷查德內亂，歷劫歸來，喜獲重生，此篇查德避難日記且讓讀者一窺戰火的無情，並珍惜台灣民主自由的可貴。

1月31日（星期四）Chad N' Djamena

根據法新社及英國廣播公司（BBC）新聞報導，1月30日下午（2008年），離查德首都恩加美納東方500公里的Oum Hadjer城已被叛軍攻占，叛軍續往西挺進，攻下離查德首都東方250公里的Ati城，直逼首府而來，德比總統領導的查德政府軍與叛軍緊張態勢更為升高，政府軍已派出3,700名軍力清剿叛軍，恩加美納重要街道皆被派駐的重兵封鎖著。

濃厚的煙硝味使得各國大使館進行緊急的保護及疏散作業。「中國大使館」通知其僑民預作全面撤退的準備，「法國大使館」通知其在恩加美納之法國學校停課，並關閉位於查德首都的廣播電台。轟隆隆的槍砲聲，讓人感到生命遭受嚴重威脅，慄慄危懼，恍

若置身「搶救雷恩大兵」之場景中。

至於派駐於查德的本公司同仁一行4人，正由游銘銳經理以電傳向公司陳報查德戰訊。下午4時，唐修明經理考慮將公司人員集中以應變緊急情勢，於是返回稍早避難的「吳家園」，準備退房，撤回公司宿舍。（吳家園是台灣人經營的旅社，因其位於法國旅館Novotel和法軍軍營間，地理位置較安全，必要時可至Novotel旅館避難。）期間，「吳家園」負責人吳小姐當場極力建議公司員工全部撤至「吳家園」，以保護人身安全；但因游經理考慮辦公室重要設備及文件，評估戰況還不至如此嚴重，遂未答應留滯

「吳家園」。晚間，依約宴請公司保全負責人Bahit先生，此時街道上坦克及軍車往來頻繁，路上行人零零落落，餐廳僅我們一桌，一起圍坐在風雨欲來、整城蕭瑟的氛圍中。Bahit先生號稱「情報員」，掌握戰火情報精準，如2006年8月6日「台查斷交」即是經由Bahit告



知的；筵席間，Bahit告知目前戰況已穩定，叛軍首領被擊斃。可惜此次與實際情況相差甚遠，烽火依然連連，並未因叛軍首領的擊斃而落幕。測勘主管蘇尚文則順利按原計畫，於晚間10時搭機返台述職。

2月1日（星期五）Chad N' Djamena —Cameroon Kousseri

上午，由於查德政府軍與叛軍實際戰況不明，各種謠言充斥，與昨晚獲知的訊息截然不同，唐經理以其兵役時戰訓參謀之經驗，研判此次叛軍恐不似以往的單一勢力，而是幾股勢力組合而成，加上蘇丹暗地支持，不到1天時間即攻占Ati城，研判此次兩軍實力恐旗鼓相當。為考量人員安全，原本欲撤至利比亞分公司繼續辦公，但因戰況緊急已無飛機航班，臨時決定趕辦鄰國喀麥隆簽證以應不時之需。

下午，戰況急轉直下，叛軍已集結至離查京約150公里處，並往查京進逼。約1時30分接獲震測承包商BGP公司來電，告知大陸大使館已通知其各單位立即採取緊急撤離行動。分公司經綜合研判各種情勢後，隨即展開撤離應變計畫，經請示國資處徐兆銘處長獲得同意後，唐經理與筆者決定先暫時撤離至查德與喀麥隆的邊境城市庫斯里（Kousseri）（距查京約30分車程）以為因應，除先與總公司報告目前情勢與分公司將採取之計畫外，並攜帶分公司相關重要文件及指示當地雇員應注意事項後，於2時30分

與BGP公司人員的二部車輛會合，由筆者開車前往喀麥隆邊境城市庫斯里；而分公司游經理因另有考量，決定留守辦公室。此時恩加美納城瀰漫著一股不安氣氛，居民臉上隱約可見惶恐不安的表情，形色匆匆，街上軍車來回穿梭運補，交通繁忙異於往常。車行至查德與喀麥隆邊境橋樑，只見各式車輛大排長龍，查德海關與軍方人員對人車詳加盤查，經過冗長的等待與波折後才順利通過邊境。抵達庫斯里後，分公司與BGP人員遍尋旅館不著（旅館均客滿）。而此時中國石油天然氣集團公司（CNPC）通知其所轄之各分公司及單位需逕往庫斯里集合，我方考量整體撤離路徑及環境不熟悉，且天色已暗、獨行風險高及當地治安欠佳等不確定風險因素，決定與BGP公司及部分中國企業集團人員車輛會合，前往喀麥隆庫斯里的一處軍營集合。此時，查德手機已全部斷訊，只剩部分市區電話可通，但品質奇差，唐經理與筆者與游經理電話聯繫，游經理還特別叮嚀要注意人身安全及瘧蚊叮咬。當晚夜宿車上，望著滿天星斗輾轉難眠、飢腸轆轆，度過人生中最漫長的一夜（事後得知叛軍當晚已包圍恩加美那市）。

2月2日（星期六）Kousseri—Maroua

當晚直昇機聲音響徹夜空，深感戰爭風雨欲來之勢，拂曉6時左右，忽感地面一陣晃動，陣陣低沉砲聲劃破天際從查德境內傳來，以往在戰爭電影中才可聽到的隆隆砲聲已近在身旁，查德政府已與叛軍展開激戰。上



午10時左右，除砲聲外還可聽到「答答答答」刺耳的機關槍聲，查理河對岸已是陣陣黑煙，顯見戰況更加劇烈。考量整體情勢急遽轉變，查德戰況恐非短期可掌控，加上庫斯里食宿十分不便，分公司決定與BGP人員續往離庫斯里城約300公里的馬化城（Maroua），在喀麥隆軍方與武裝警察的護衛下，大批人員與車輛繼續前往馬化。喀麥隆邊境城市道路因大型貨櫃車及重車的長期輾壓，道路品質及路況其差無比，大小坑洞密佈，行車有如行船般顛簸，不時可見車輛拋錨路邊，經過約7小時車程，在晚間8時左右抵達Maroua（我們竟然一天一夜未進食，睡眠亦差，不敢說是逃難，避難應是當之無愧了）。一下車竟然巧遇「吳家園」的吳小姐，在吳小姐的熱心安排下，唐經理與筆者終於覓得暫時落腳處，免於夜宿車廂之苦。從旅館電視CNN新聞報導中得知叛軍已攻入查京包圍總統府，續與政府軍纏鬥，部分暴民開始打家劫舍，查京陷入無政府狀態，一片混亂。因沿途通訊不良且行經郊區，漫長的車程中均無法與游經理聯繫，實讓人憂心忡忡，幸好車近Maroua時終於聯絡上游經理，電話中得知此次戰況確實較前激烈，不僅槍砲聲震耳欲聾，辦公室門窗玻璃更是震得嘎嘎響，暴民們趁火打劫，將分公司附近辦公室及民宅洗劫一空，加上停水停電，網路通訊也不暢通，深刻感受到游經理驚嚇及無助的心境，更令人感動的是，游經理再次叮嚀我們要注意瘧蚊叮咬，聞此語，不禁哽咽，心中百感交集，唯盼游經理能即時脫險，唐經理並即時回報總公司最新狀況，徐處長指示隨

時陳報訊息，當前最高任務是使游經理脫困。

2月3日（星期日）Maroua

經過一夜輾轉難眠，清晨第一要務就是撥打電話與游經理聯繫，游經理表示叛軍此次攻擊規模甚於以往，我們亦告之目前戰爭最新狀況，由各方消息得知：「查京目前全面停電、停水，暴民開始洗劫民宅，情況已然全面失控，戰爭仍持續進行中，查京街頭已橫屍遍野，建築物彈痕累累。」唐經理考慮游經理人身安全和分公司設備，經與游經理協商和請示徐處長後，決定請游經理轉告辦公室現場保全人員，將來如人員設備安全就將給予50萬中非法郎獎金（約美金1,100元）。上午，BGP公司凌經理告知因Maroua太小，中方全體人員需繼續往西移至Garoua，邀請我方人員一起前往，唐經理婉謝並告知我們需留下來協助游經理脫困。

經多方協商研擬數項因應方案，期能提供游經理最大援助。各種可行動方案包括：1.委託查德境內仍能運作的唯一保全公司 COP GUARD將游經理運送至庫斯里。2.請吳家園當地員工將游經理送至庫斯里，再由分公司人員接運。3.由分公司民間友人—人力仲介公司經理I Sam派遣當地員工騎機車至分公司接運游經理，再請游經理喬裝黑人後送至安全地點。4.與台灣駐法國辦事處聯繫請求



提供援助。5.接受BGP公司建議，請中國大使館提供援助。最後經綜合研判後，認為方案1可行動和安全性最高且風險最低，唐經理隨即請示公司獲得應允，亦獲得游經理同意，公司並指示不計任何代價協助游經理脫困，分公司人員隨即展開各項後續作業。不巧的是，此時查德通訊已全面中斷，已無法直接與游經理聯繫，情況十分危急；另因局勢混亂，至下午5時COP GUARD公司猶未能接運出游經理，唐經理與吳小姐再次施壓該公司，該公司在晚間9時前再次出動3次救援，均因相關道路路口封鎖致無法通行無功而返。所幸「皇天不負苦心人」，此刻傳來最新訊息：「查德政府軍與叛軍將於隔日決一死戰，但為避免傷及無辜，將暫時停火數小時，以供外國與本國民眾撤離查京」。如此一來，只能期盼利用政府軍與叛軍暫時停火的黃金時段，伺機搶救游經理。

2月4日（星期一）Maroua—Garoua—Douala

本日查德戰火暫歇，但政府軍與叛軍依舊相互對峙、劍拔弩張，情勢詭異及緊繃；如何將游經理從辦公室護送至安全地點，是真正的重點任務。就像電影「搶救雷恩大兵」中的情節般，各種環節緊緊相扣，只要一個關鍵點出了差錯，就可能衍生出不可測的後果。當分公司決定採行委託保全公司 COP GUARD運送游經理後，即進入緊急狀態，分公司隨時掌握最新情況並向徐處長報告。期間狀況百出，第一個狀況是COP GUARD公司負責人也因逃避查德戰火暫時避至喀麥

隆Maroua城，加上昨日雖出動救援卻無功而返，因此考量是否繼續承接此項艱鉅任務，後經唐經理及吳小姐積極居中協調連繫，COP GUARD公司同意盡全力達成任務，並由其駐查京的美國主管接手搶救行動。但隨即發生第二個狀況，由於電訊已斷，又時隔一夜，如何告知游經理COP GUARD到達公司時間（當時公司必深鎖不敢隨意開門），此時一位名叫I Sam 朋友建議由其打手機通知其雇員，請其雇員打室內電話給游經理，告知COP GUARD將去接運一事。第三個狀況接踵而來，因游經理不知是不信任陌生人還是以為戰火已停而予以拒絕，經唐經理秉告徐處長後，徐處長立即指示：「這是公司命令」，但如何使唐經理與游經理直接通話聯繫成為下一個行動重點，當場靈光一現，方法因運而生一由I Sam打手機至其查德辦公室的雇員，再由雇員打市區電話給分公司游經理，利用手機—I Sam雇員電話話機—游經理電話話機的方式，由唐經理向游經理直接說明實際情形，終獲游經理同意由COP GUARD公司接運到安全地點。此時又產生第四個狀況：游經理未通知門房，當COP GUARD人員至公司時，門房不予理會（擔心是暴民搶劫），只好拜託吳小姐請其「吳家園」的雇員冒險跑至辦公室，一則請門房開門，二則也可給游經理更多的安全保障。幾經波折、歷盡艱辛，COP GUARD公司總算從辦公室接出游經理。但第五個狀況接踵而來：原先規劃將游經理送至庫斯里，但因查京戰況又起此路已不通，COP GUARD公司考量安全先將游經理運至COP



GUARD總公司暫時安頓，視實際情況再決定下一步行動。此時唐經理依據COP GUARD回報的訊息，迅速決定三個優先護送地點：法軍基地、法軍駐守的Novetell飯店、法軍控管地區的吳家園餐廳。並將此訊息傳至COP GUARD公司，要求其務必達成任務，經過彷彿一世紀的漫長等待，當手機傳來COP GUARD公司已將游經理送至法軍基地，並將隨法軍撤僑專機運送至非洲另一國家加彭共和國再前往法國巴黎時，現場傳出陣陣擊掌與歡呼聲，連日緊繃的心情總算獲得些許紓解，「Yes, We do it！」

2月5日（星期二）Douala

昨日順利援救出游經理後，由於喀麥隆Maroua城治安、衛生及生活品質不佳，為確保分公司人員安全，唐經理請示公司後決定前往喀麥隆另一港口城市Douala待命，Douala為一具有國際機場的城市，如查京局勢惡化，可直飛巴黎返台；但如局勢轉佳則可直飛查京，繼續執行分公司業務，以掌握最佳效率。於是先經過約3小時的車程到達Garoua（該城旅館已滿，多為中國撤退人員），再繼續搭機前往Douala，到達Douala時已是凌晨3時。稍事休息後即繼續嘗試與法軍基地的游經理連絡，但只獲得法軍將集體運送僑民至加彭首都自由城的訊息。上午在旅館及中午在餐廳用餐時，巧遇許多一路上認識的避難朋友，有在查京開餐廳的大陸小姐，有Esso公司的高級主管，他們的餐廳或房舍均已遭打劫，尤其後者是親眼目睹暴民入侵，想來更是心有餘悸，想想我們分公

司人員與設備尚且安好，不禁感謝上蒼也暗自慶幸。同時，也遇到百餘位聯合國工作人員撤離至此，感覺似乎有些離譜。

2月6日（星期三）Douala

徐處長告知BGP野外震測隊來函通知「因查德戰亂，震測工作暫停」，指示唐經理即時處理。依照震測合約，戰爭為天災（force majeure），公司在付予10天standby rate後可終止合約，但本工程僅完成50%左右，停止合約對公司絕對不利，繼續standby也非常不利（因1日須付48,000美元）。唐經理經電話與BGP查德公司凌經理協商，分公司提出此次戰爭天災我方願付予BGP 5天standby rates，另加上10萬suspension fee和機票交通費，凌經理答應儘量向上級建議接受，有待後續協商。

2月7日（星期四）Douala

今日剛好是農曆春節，一早即接獲呂明達執行長通知唐經理的訊息：「游經理已安抵台灣」，心理有種如釋重負的感覺，也許是宿命吧，游經理原先即安排於農曆新年回國，幾經波折也算順利回台團聚。回想當初與身陷查德辦公室的游經理通話時，他幾番叮嚀注意瘧蚊蟲的叮咬，要好好照顧身體，聞之不禁語塞，久久不能言語，如此認真負責又關懷部屬的主管著實令人感動。



2月8日（星期五）Douala

查德政府軍已控制戰況，聯合國一致譴責叛軍行為，法軍支持查德德比總統現任政府，世界救援組織紛至庫斯里救助數萬難民。唐經理拜訪吳小姐，再請其雇員赴分公司探知辦公室一切安好，並送食物給門房人員。唐經理向公司長官報告查京最新戰況及分公司設備安全無損，徐永耀副執行長交待查京紛亂可能一時無法平息，是否考慮回台，唐經理與筆者頓時哽咽，感念長官的體恤與關懷，唐經理回報：在今日以前，因查京戰況和治安秩序未明，又值農曆春節，看到中國所有企業均已撤回大陸，確實很想回國；但今日得知查京已漸恢復平靜，分公司辦公室安好，加上BGP已提出震測工程Standby，我方如撤回台灣，更無理由要求其早日復工。經過商量，二人毅然決定以工作為重，為查德分公司早日恢復正常工作而努力。

2月9日（星期六）Douala

呂執行長交代須待一切不安全及不乾淨因素消除後再返回查德，並轉達潘董事長及陳總經理對大家的關心。唐經理還來不及辦理工作簽證即因戰亂離開查德，因此立即託人赴喀麥隆首都雅文德辦理查德簽證。

2月11日（星期一）Douala

分公司當地雇員開始上班，雇員告之目前水、電尚未恢復，食物匱乏須赴庫斯里採購，查德石油部大樓被戰火摧毀，除分公司和隔鄰房舍完好如初外，其餘建築物包括SOS醫療診所、大陸中興通訊公司、CNPC公司

、BGP公司及阿爾及利亞大使官邸等均被洗劫一空。

2月13日（星期三）Douala

辦好查德簽證，即刻赴航空公司訂機位，2月14日赴恩加美納客滿，2月16日訂位ok。

2月14日（星期四）Douala

查德政府宣布國家進入緊急狀況，晚上10時宵禁，唐經理經多方打聽此為正面消息，2月16日歸期不變。

2月15日（星期五）Douala

採購青菜、魚等食物準備回查京，以應不時之需。

2月16日（星期六）Douala—N' Djamena

晚間9時飛抵查京恩加美納，沿途燈光尚稱明亮，但當車輛進入分公司所在區域，頓時一片漆黑，蕭瑟異常，感謝吳家園吳小姐和其員工一路護送至辦公室，並待辦公室的發電機順利啟動後再行離開。

C

後記：

此次避難，分公司人員設備皆安全無損，感謝徐兆銘處長果斷明確的指示，徐永耀副執行長、呂明達執行長、陳寶郎總經理和潘文炎董事長及各位長官的關懷，最後要再次感謝吳家園吳合扎經理的大力協助，3位台灣人共患難相扶持。

油情



鄔仁正 / 工關處

大城鄉民代表支持國光石化

為防止國光石化被污名化，國光石化最大股東的中油公司日前邀請彰化縣大城鄉代表200餘人參訪高雄市林園石化工業區內的中油石化事業部及工業區服務中心，實地了解石化工廠環境、空氣品質監測成果。國光石化總經理曹明表示，國光石化環評如獲環評會審議通過，會遵守承諾，將污染降至最低，對於中華白海豚、濕地、空污等議題，國光石化也用最高誠意解決。大城鄉民代表會主席王宏銘表示，實地參訪後發現石化業並沒有想像中的污染。鄉民代表劉清龍表示，參訪後發現科技能克服污染。

能源稅法草案暫緩

由於國際油價高漲，儘管財政部已完成能源稅法草案規劃，但能源稅開徵將加重用油者負擔，須俟國際油價下跌，方為推動的有利時機，因此府院高層達成共識，推動時機再斟酌。現階段推出能源稅，將對國內經濟及物價形成負面衝擊，能源稅立法已經不列為當前優先的重點政策，本會期恐將先擱置，停留在內部研商階段。

日本強震推升石化原料價格

目前日本多座停產輕裂廠陸續復工，引發對大陸需求相對低迷的PE行情壓抑；但日本最大乙烯廠、占日本總產量11%的三菱鹿島乙烯廠，因船舶港口及周邊道路嚴重受損，至少需2個月才能復工，支撐近期乙、丙烯報價走強。且因需求持續加溫，在乙、丙烯上游原料價格支撐下，推升PVC、PP、PX、PTA行情。PLATTS報導，日本強震壓抑PVC供給能量，加上日石化廠因故停工，原先預期價格拉回的乙烯呈現持平

狀態，丙烯更大幅彈升59美元，激勵遠東區PVC、PP現貨報價分別上揚10美元及19美元。

漳州古雷爭取台商設廠

大陸福建省漳州市副市長趙靜日前表示，漳州古雷台灣石化園區規劃建設進展順利，將建議大陸國務院允許台灣石化企業，在古雷「獨資」或「控股投資」建設煉化一體化項目，免去台商赴大陸投資須尋求當地合資夥伴的限制。漳州古雷台灣石化園區的規劃建設，引起台灣石化業者高度關注。其中，騰龍芳烴有限公司決定，自原有的對二甲苯（PX）、精對苯二甲酸（PTA）投資項目向上游延伸，投資建設年產1,500萬噸煉油、150萬噸乙烯、300萬噸芳烴及下游一體化廠。

台塑計劃進駐新加坡裕廊島

台塑集團展開海外開拓計畫，除爭取大陸石化一貫廠投資外，將延伸至新加坡，計劃進駐新加坡裕廊島，設立媲美台灣六輕的煉化一貫作業廠，投資金額估計逾2,500億元。裕廊島位於新加坡西南外海，是亞洲最大石化生產及物流基地，亦為全球第三大石油貿易中心和石油煉製基地。台塑集團認為，新加坡裕廊島石化專區除基礎建設、投資配套條件頗為完備外，貼近市場是吸引投資的重要關鍵；不僅可前進印尼、泰國等東協市場，也可享銷售大

陸的免稅條件。

台灣優力擴大營運規模

台灣優力日前獲銀行聯貸18億元，董事長謝勝雄表示，台灣優力今年將大幅度改變經營策略，鑒於現階段加油站企業，已不再單純以賺取油品價差為主，更重要的是提供消費者更多附加價值的服務，因此計劃本業經營將朝多元化發展，以洗車、保養、網購、多媒體廣告與出租及代收繳等業務為主，藉此擴大營運規模。經營方式改變後，3年內營收將成長至100億元，5年內則透過合併、策略聯盟方式達到250座加油站的規模，全台市占率預計達10~15%。

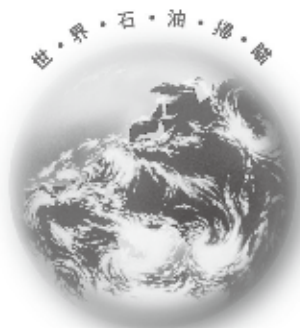
©

國內加油 / 加氣站統計

100年 / 3月	加油站	LPG站
中油直營站	646	8
中油合作站	16	
民 營 站	1,975	39

註：中油直營站含流動站1站、聽裝油料供應站1站。

以上係自各報章雜誌彙總，並不代表本刊立場。（資料日期：100年3月31日）



經濟市場組 / 企研處



阿爾及利亞至西班牙輸氣管道開通

由阿爾及利亞、西班牙、法國共同投資興建、連接阿爾及利亞Beni-Safy至西班牙Almeria的Medgaz輸氣管道即將於今年4月投入營運，全長1,050公里，輸氣能力達114億立方公尺，開通後，阿爾及利亞每年可提供西班牙80億立方公尺的天然氣。

丹麥計劃提升再生能源使用效率

丹麥政府公佈2050年能源策略，計劃至2020年將煤、石油等化石能源的消費量較2009年減少33%，至2050年完全擺脫對化石能源的依賴，大幅提升風能及生物能源等再生能源的使用效率。

Sinopec與Aramco合建世界級煉油廠

大陸中國石油化工集團公司（Sinopec）與沙烏地阿拉伯阿美石油公司（Aramco）日前簽署了解備忘錄，計劃在沙國延布（Yanbu）共同成立紅海煉油公司，投資建設一座世界級深度加工煉油廠，分別持股37.5%及62.5%，預計於2014年正式投入商業運轉。



BP拓展印度油氣市場

英國石油（BP）日前宣布收購印度最大民營企業信實工業集團（Reliance Industries Group）之23個油氣區塊生產合約30%股權，該區塊位於印度東海岸外，深度在400~3,000公尺間，天然氣蘊藏量達15萬億立方英尺，未來聯合投資金額預計達200億美元。

Qatargas預估全球LNG需求增加

世界最大液化天然氣（LNG）生產公司－國營卡達液化天然氣公司（Qatargas）預估全球LNG需求量於2025年前將增加36%；Qatargas表示將充分供應LNG以滿足日本及歐洲增加的需求。

南韓與UAE簽署油田開發合約

南韓與阿拉伯聯合大公國（UAE）日前簽署阿布達比油田開發計畫合約，預計產量達10億桶，提升南韓油氣自主開發率至15%，成為繼美國、法國、英國、日本後，第5個進軍阿拉伯聯合大公國油田市場的國家。

印尼東部計劃興建8座小型LNG接收站

印尼國家石油公司Pertamina及印尼國家電力公司（PLN）計劃於印尼東部沿海建造8座LNG小型接收站，年接收能力共計140萬噸。印尼為世界第3大LNG出口國（僅次於卡達及馬來西亞），今後將以國內供應為優先，LNG出口量可能持續減少。

掌握全球三分之一原油產量的北非及中東地區國家相繼發生反抗專制政權的動亂，持續支撐油價在百元以上，除非經濟面發生重大變化，短期內油價重回百元以下機會不大。3月初日本及利比亞發生的天災人禍，一個是世界第三大經濟體，一個是北非地區第二大產油國，對全球原油供需形成雙重影響。在沙烏地阿拉伯為穩定油市而增產的行動下，預估短期WTI油價將持續在100~110美元／桶間盤整。

天災人禍影響全球經濟發展

英國經濟學人（The Economist）3月底報導指出，美國年初的標普房價指數持續下滑；日本消費者指數維持不變，但工業生產成長趨緩（震災前）；德國及加拿大的通膨趨於穩定。宏觀資料顯示，除希臘、愛爾蘭、葡萄牙之外，2011年各國經濟均為正成長。石油輸出國家組織（OPEC）於3月中將全球2011年的經濟成長率預測值調高0.1%至4%，主要成長國家為中國大陸與印度；惟日本震災、歐元區的債信危機及利比亞內戰對全球經濟發展之影響，難以估計。

全球原油供需情勢

在需求方面，巴黎國際能源總署（IEA）3月上旬調升全球2010年及2011年原油需求量均值分別為8,790萬桶／日及8,940萬桶／日，中東與東南亞仍是主要需求增加地區。OPEC於3月上旬分別調高全球2010年原油需求量180萬桶／日，達8,639萬桶／日，2011年原油需求量預測值140萬桶／日，達8,783萬桶／日，其中對OPEC的原油需求量較2010年增加50萬桶／日，達2,980萬桶／日。3月初，日本地震海嘯前的原油需求量為440萬桶／日，在工業與公眾設施受創後，短期內原油需求量將減少，

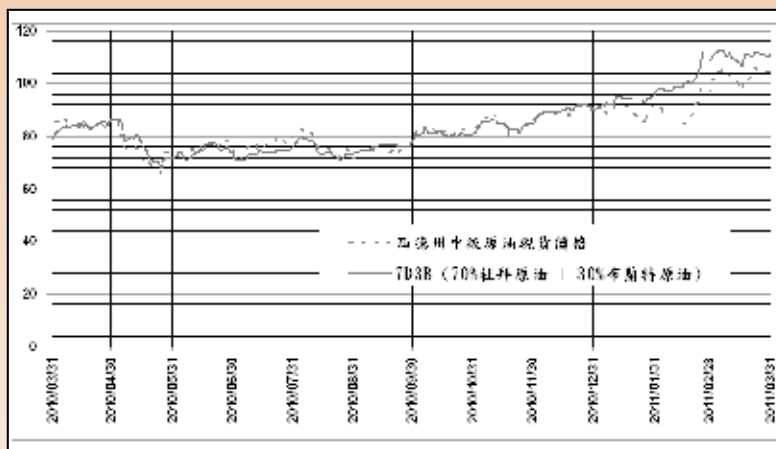
風險管理組／貿易處



但為彌補核能電廠受損所造成的電力損失，應會增加燃油與天然氣的進口量，間接提升其他地區的原油需求量，因此對全球油需量的宏觀值影響不大。

在供給方面，IEA3月份資料預測全球2011年原油供給量將持續2010年的成長趨勢，朝8,900萬桶／

日邁進，其中OPEC產油國的原油供給量為2,990萬桶／日（未計天然氣-Natural Gas Liquid產量），Non-OPEC產油國供給量維持5,360萬桶／日（因加拿大增產）。其中OPEC產油國的剩餘產能約有408萬桶／日（未計利比亞）。經濟合作暨發展組織（OECD）國家的原油庫存量在年初增加3,200萬桶，達26億9,500萬桶（約60天的用量），維持在5年平均以上。OPEC3月初估計全球2011年原油供給量為8,808萬桶／日，其中，Non-OPEC產油國生產5,279萬桶／日（較2010年增加約53萬桶／日），OPEC生產3,529萬桶／日（原油3,004萬桶／日）。



利比亞在動亂前的產量為160萬桶／日，3月初傳出利比亞原油出口減少約100萬桶／日。為穩定油市，沙烏地阿拉伯3月平均產量較1月增加40萬桶／日，達900萬桶／日。英國金融時報報導，沙國在增產前掌握全球500萬桶／日剩餘產能的四分之三，同時也計劃將鑽探機自今年的95部增至2012年的118部，以加速開發剩餘產能，維持沙國在穩定油市上的龍頭地位。

展望未來油價走勢

3月初，北非及中東產油地區局勢動盪不安，推升WTI油價至100美元／桶大關，一度突破106美元／桶。3月底，利比亞反抗軍奪回石油重鎮，卡達成為繼法國後第二個承認利比亞反對派政府的國家；盟軍持續轟炸利比亞首都，油價隨著利比亞緊張情勢在高檔盤整。IEA於3月中發表2000～2010年油價與其他非期貨交易之民生物資（如煤炭及稻米）價格做統計分析，結果發現供需基本面才是價格漲跌的主控因素，而不是外傳由投機客操縱油價的漲跌，此亦驗證沙烏地阿拉伯剩餘產能穩定油市之重要性。美林全球研究團

隊（BofA Merrill Lynch Global Research）分析師3月初指出，今年第2季平均油價會上漲至122美元／桶，最高站上140美元／桶，一旦巴林的動亂蔓延至沙烏地阿拉伯東部，油價可望飆漲至200美元／桶。3月下旬，摩根大通（JP Morgan）將2011年平均油價預測值調高6美元／桶，至99美元／桶。因此，中長期油價100美元／桶具強力支撐，短期油價則持續在100～110美元／桶間高檔盤整。



天津渤海化工集團公司（BCIG）趙立志董事長一行於3月14日拜會本公司，並於2313會議室與本公司簽署策略合作意向書，由該集團沈伯弘總工程師及本公司石化事業部黃登祥執行長代表簽署。

攝影：黃元生

Led by Chairman Zhao, Zhi Liang, the delegates from Tianjin Baohai Chemical Industries Group (BCIG) visited CPC on Mar. 14, 2011, and signed a “Letter of Intent on Strategic Alliance” between our two companies.

The representatives in signing this LOI were, respectively, Mr. Hwang, Deng-Hsiang, CEO of CPC Petrochemical Business Division, and Mr. Shen, Bo Hong, visiting Chief Engineer of BCIG.





甘比亞石油公司（GNPC）董事長Mrs. Teneng Jaiteh一行於3月14日拜會本公司朱董事長。並於3月15日與本公司潤滑油事業部簽署經銷合約，由甘比亞石油公司總經理Mr.Momodou O.S. Badjie與潤滑油事業部李天偕執行長代表簽署。

攝影：黃元生、黃如嬋



Led by Chairperson Mrs. Teneng Jaiteh, the delegates from Gambia National Petroleum Company (GNPC) visited our company on Mar. 14, 2011.

On Mar. 15 the following day, CPC and GNPC signed a reselling agreement for CPC lubricant products. The signing representatives were, respectively, Mr. Lee, Tien-Chieh, CEO of CPC Lubricants Business Division, and Mr. Momodou O.S. Badjie, visiting President of GNPC.



加油站采風



本期采風來到—北關加油站，
建國百年以新面貌重新出發！
依山傍海的海陸兩用加油站，
擁有一道美麗的彩繪牆，
讓中油不只為汽車加油，
也為孩子加油！
北關站營造良好的社區關係，
扮演諮詢站、休息站，
複合商店是鄉親的柑仔店，
張桂崇站長更是地方鄉親的好朋友。
積極發展在地文化特色，
落實5S與精緻服務，
品質、服務、貢獻不再是口號，
踏踏實實融入工作與生活。
若您有空造訪葛瑪蘭，
不妨到此感受最道地的人情味，
觀賞龜山島旭日東昇之美景。
請看以下報導……

尚道地的人情味 —北關加油站

林以晨 / 工關處

北關，是鎮守蘭陽平原最北邊的隘口；本公司北關加油站，為配合濱海公路開發及梗枋漁港之需，設置為海陸兩用站，默默的守護著往來行旅及漁民，提供最便捷的加油服務，並適時為在地鄉親的生活加油！

結合在地特色，打造孩子舞台

「嘟嘟啦，嘟嘟～」是什麼樣的加油站，會讓人愉快的想哼歌？北關站有一幅梗枋國小小朋友彩繪的牆面：身著華麗巴洛克服飾並演奏著樂器的神秘客，身後跟著一個個穿著制服的小朋友，黑白相間的地面，搭建著一座橘紅色屋頂的城堡，樹木似乎也受音樂感染而舞動著，還有一棵望不見樹梢的金色大樹，捲著枝桠，構圖充滿魔幻寫實，色彩繽紛，令人忍不住驚呼：「好可愛唷！」這是建國百年，全國首座以全新面貌提供服務的加油站。100年元月28日「梗枋國小彩繪牆揭幕暨北關兩用站改建完成開幕典禮」，小朋友揭幕時的自信笑容，在張桂崇站長心裡留下深刻印記，他表示：「中油創造舞台

北關加油站小檔案

成立時間：民國76年

經營模式：自地自建

營業時間：08:00~17:00

兼營業務：散裝機油、複合商店、
員工眷屬臨時住宿

未來發展：增加腳踏車加油站；將停車空間
與文史資料結合。



▲ 依山傍海的北關站，提供顧客舒適的加油空間。（攝影：黃元生）



▲ 76年北關站開站樣貌。（照片提供：張桂崇）



▲ 梗枋國小小朋友與本公司東區處林文徵處長（右後）、北關站張桂崇站長（左後）合影。（攝影：蔡銖潭）

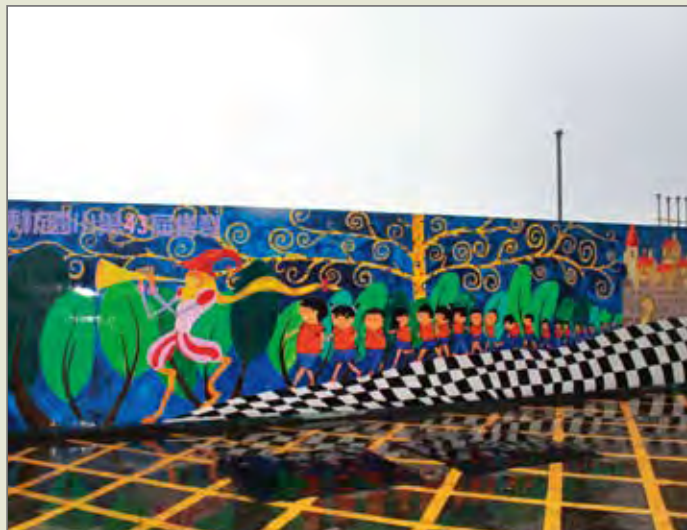
，給孩子們一個盡情揮灑的空間，為孩子們加油！」未來，也將向梗枋國小公開徵圖，將小朋友的作品展示於站內收費亭及複合商店的牆面，除美化站容及強化在地特色外，也象徵加油站與社區的緊密關係。

依山傍海的北關站，為提供顧客舒適的使用空間，以綠色植栽及花卉美化環境，並以蘭陽八景之一的「北關海濤」為意象，裝飾洗手台及複合商店外牆；張站長希望提供「溫馨、便利、尊榮、品味」的如廁空間，所以別出心裁的以木紋地磚、布簾、植栽造景及同仁所拍攝的蜜月灣與蘭陽博物館照片營造出乾淨且氣氛柔和的如廁環境。因為力行5S，不論是當地人暱稱為「柑仔店」的複合商店或站內倉庫之物品擺設皆井然有序；營業室帶有中國風，清爽乾淨，張站長笑稱：「要讓來繳款的漁民也能擁有好心情！」以人為本並結合在地特色的北關站，獲得鄉親及顧客的讚揚。張站長的記事本，字字句句寫著對站內的構想及規劃，以「將加油站當作是自己事業經營」的態度，規劃著北關站的藍圖，並一步一腳印努力實踐，未來，將增加「腳踏車加油站」，期望能增加顧客停留時間來提升複合商店的業績，熱心的張站長與同仁也向顧客宣導行銷北關地區海鮮、特產品及著名景點，結合在地與社區互利共生，同時，也規劃將停車空間與文史資料結合，提供展示及教育功能的多元休閒空間。

和鄉親搏感情，人情味尚道地

「當油品燈上規定的營業時間結束後，半夜漁船滿載進港，大家都有站長的電話，這時候加油站就不只是加油站了，是鄉親的諮詢站、休息站……」張站長表示，漁民為了爭取捕撈魩仔魚，晚上11時30分趕來加油，雖然北關站下午5時打烊，但一通電話，站長還是前來為客戶服務，這樣的例子不勝枚舉，因為不計較付出，所以北關站擁有一群忠實顧客。卡車駕駛或漁民前來加油，站上會細心的奉上咖啡；張站長總是秉持「服務鄉親」的精神，有人證件掉了，第一時間是跑來站上問該如何處理，北關站儼然成為地方的諮詢站，也扮演地方公親的角色，協助排解糾紛，而鄉親來此加油，也總愛聊上幾句。至此，可在濃濃的人情味中感受耳熟能詳「品質、服務、貢獻」的精緻服務，加油站融入鄉親的生活，不論上班或下班，加油站成為社區的公共空間，站長是地方的好朋友，而中秋節多角化競賽促銷「賣酒禮盒」更連續3年摘下東區處冠軍寶座。

53年次的張站長，在公司服務23年，於北關站服務期間，看著雪山隧道開通後，走濱海公路的遊客少了，導致發油量下降，直至蘭陽博物館開幕後，帶來人潮，汽、柴油日發油量也由原2.7公秉提升至4.3公秉。張站長說：「我們不與其他站相比，以在地文化為出發，發展北關站的特色，與自己競爭，希望一年比一年好，不單是數字上的進步，



▲ 梗枋國小小朋友彩繪的美麗牆面。（攝影：蔡銖潭）



▲ 潔淨且氣氛柔和的如廁環境。（攝影：黃元生）

更希望能提升公司形象。」北關加油站在張站長及站上同仁努力下，正逐步蛻變，風貌可期。



溫馨歡送情

—油品行銷事業部蔡執行長金根榮退茶會傳真

林以晨 / 工關處

不要問 不要說 一切盡在不言中
這一刻 偎著燭光 讓我們靜靜的渡過

莫揮手 莫回頭 當我唱起這首歌
怕只怕 淚水輕輕的滑落

願心中永遠留著我的笑容
伴你走過每一個春夏秋冬

2月25日下午3時，13樓「油品行銷事業部蔡執行長金根榮退茶會」會場洋溢著張學友的催淚歌聲，朱董事長、林總經理、孫志偉董事、二分會陳嘉麟常務理事、許宗宏前常務理事、林倍寬前常務理事、石油事業退休人員協會賴適存理事長及多位主管、油銷部同仁，紛紛前來向這位老朋友、老長官致意、話離情。低調的蔡執行長認為當初他是一個人揹著行囊悄悄的來，希望離開時亦復如此，但敵不過同仁的盛情，最後還是接受大



► 朱董事長致贈退休紀念獎牌。（攝影：馮燦朗）

夥的安排。

蔡執行長於民國62年9月18日進入公司，任職台中處22年、台北處3個月、事業部14年又10個月，一直服務於加管系統，也就是



► 業務室羅博童副主任代表同仁致贈紀念品。（攝影：馮燦朗）



► 同仁向蔡執行長表達不捨與祝福之情。（攝影：馮燦朗）

現在的零售系統，為第一代的零售室主任，堪稱是零售專家。零售室徐武永主任回憶道：88年以前，加油站很少人有多角化經營的概念，時任零售室主任的蔡執行長試圖改變，整合設備、人員、物流，於台北中崙站設置第一家複合商店，足見其深謀遠慮；89年台塑集團開啟油品競爭市場，打出週週送汽車的活動，時任零售室主任的蔡執行長為鞏固國內油品市場，以「中油送好油，高級名車天天送」來應戰，抽獎活動必須整合全台加油站的消費者資料，工程之浩大可想而知，而此項活潑的應變策略使中油獲得平面媒體的高度讚賞；90年全國加油站首度於中部地區以汽油每公升降2元的方式降價促銷，造成全台加油站一片恐慌，時任台中處處長的蔡執行長則採取「追求毛利最高，不降價」

來因應，針對不同狀況採取不同對策，使得中油即使面臨競爭激烈的油品市場，依舊維持高市占率。

朱董事長的「感動服務」理念，在蔡執行長帶領油銷部同仁共同努力耕耘下開花結果，99年相繼榮獲下列殊榮：連續10年蟬聯「信譽品牌白金獎」、「服務第壹大獎」總票王及連續5年衛冕加油站類最佳服務企業第一名雙冠王，經濟部第3屆「台灣商業服務業優良品牌獎」，創下公營事業首例。朱董事長對於蔡執行長的表現給予高度肯定：「蔡執行長服務37年間，非常重視工作倫理及情感，並以言教、身教及規範為大家樹立良好典範。」



► 蔡執行長與共同打拼的夥伴於中油大樓前合影。（攝影：馮燦朗）



► 離情依依，蔡執行長心中滿載同仁的祝福。（攝影：馮燦朗）

「蔡桑從接任副執行長以來沒出過國，即使工作超負荷，仍努力達成使命。」與蔡執行長結識31年的好友林榮烈代執行長說著老長官努力不懈的工作態度。林忠壽副執行長則表示，蔡執行長為人謙和，任勞任怨，不願意放長假，因為覺得對他人不公平。林總經理對於蔡執行長的專業及腳踏實地的工作態度表示讚揚。從進公司到現在，始終在工作上默默付出的蔡執行長認為：「只要肯努力，就能獲得掌聲。」並引述前輩的話來勉勵同仁：「人必須去創新改變，才能創造歷史。」同時不忘提醒大家，盡全力達成董事長1.5兆元營收目標。離別前夕，念茲在茲，依舊以公司為重。

「感謝大家撥冗參加，點滴在心。與大家相識，加入油銷和樂的大家庭，共同在CPC成長及學習。15日中午得知董事長及總經理總算同意我的退休申請，內心頗覺開心，不過，到了下午卻感到有點落寞，對於這份做了37年5個月又10天的工作感到不捨。」然而，有更多的人不捨蔡執行長的離開，私下提及蔡執行長，有人說：「同樣住在五股宿舍，有時會遇到蔡執行長，他總是主動打招呼，非常親切。」也有人說：「記得我剛調事業部時，有一天一位長輩對我說：『你終於來啦！』原以為是隔壁的大哥，後來才知道是蔡執行長（時任副執行長）。」蔡執行長平日對部屬及同僚的關懷，溫暖著大夥的心，蔡執行長的好人緣，連孫志偉董事都說

人事動態

：「台中要分二梯次迎接蔡執行長回來！」

離情依依的場面，朱董事長致詞表示：「一日為油人，終身為油人，公司永遠是大家的，歡迎蔡執行長不時回家看看，並不吝指教，在大家努力及貢獻之下，大家庭持續成長，也祝福蔡執行長身體健康，萬事如意。」二分會陳嘉麟常理說到：「蔡執行長是布袋海口人，海口人的特色是堅持，蔡執行長堅持離開，是以自身健康為重，也是為了使家人放心；感謝蔡執行長多年來支持二分會，祝福蔡執行長退休後身體健康狀況愈來愈好，未來的日子一切合意、平安。」孫志偉董事建議蔡執行長退休後，可偕同夫人到國外走走，看看不一樣的世界，並祝福其健康快樂，萬事如意。「別人是來歡送蔡執行長，而我是來歡迎他的。」退休人員協會賴適存理事長一席話頓時緩和了現場離別的氣氛，這場歡送會就在淚水與歡笑聲中劃下句點。

傷離別 離別雖然在眼前 說再見
再見不會太遙遠

若有緣 有緣就能期待明天
你和我重逢在燦爛的季節

張學友的歌聲再度響起，如同「祝福」的歌詞，離別在即，難捨情依依，蔡執行長滿載大夥的祝福，衷心期盼蔡執行長退休後身體更健康，生活更幸福！



●本公司轉投資事業處處長姚坤泰調總經理室工作，所遺職務由企研處副處長林珂如升任；行政處處長一職由財務處副處長張敏升任；工業關係處副處長分別由該處新聞秘書唐苑莉及油品行銷事業部嘉南營業處嘉義加盟服務中心經理詹培得升任；儲運處副處長一職由該處儲槽組組長鄧兆章升任；工業安全衛生處處長一職由天然氣事業部行銷室主任林暘升任，副處長一職由工安環保處安全技術組組長黃章冠升任；環境保護處處長一職由工安環保處副處長胡經武升任，副處長一職由工安環保處環境管理組組長葉佳昭升任，均自3月16日起生效。

●探採事業部行政室主任一職由該事業部行政室副主任涂德興升任，該事業部測勘處副處長一職由該事業部測勘處魏聲焜升任，均自3月1日起生效。

●油品行銷事業部業務室主任一職由嘉南營業處處長林哲然調任，自3月1日起生效。

●天然氣事業部行銷室主任一職由該事業部管線處台中供氣中心經理陳世宗升任，自3月16日起生效。該事業部南區營業處處長一職由該事業部管線處處長賴華生調任，自3月1日起生效。

●興建工程處桃園施工所所長一職由煉製事業部桃園廠維修組陳嘉昌升任，自4月1日起生效。



災難中的安定系統：政府、民眾與媒體 —見證日本宮城大地震

圖·文 何麗君 / 石化事業部

2011年3月11日，這一天是日本尤其是東北與關東地區民眾畢生難忘的日子，8.9級強震伴隨著10公尺高的海嘯所造成的災情震撼全球。然而政府在救災中具備的冷靜、成熟及專業，民眾的進退有序以及媒體對災難新聞播報的原則，建構了災難中的安定系統，使日本在這次地震、海嘯、核輻射等災難中，尊嚴且有秩序地運作，令人印象深刻。

為了參加外甥女3月12日的婚禮，我於10日晚間抵達東京姊姊家。11日下午，我們從「中目黑」搭乘「日比谷線」地鐵，計劃到皇宮走走，然後與下班的姊夫會合，共進晚餐。到了「神谷町」，車子剛啟動，警鈴響起，車子瞬間停下，車門打開，約莫10秒鐘，車子開始搖晃，感覺好像有個惡作劇的人在走吊橋時拼命搖動繩索。隨後，車內廣播：「這是地震，不要驚慌，留在車內很安全。」廣播的語氣就像台北捷運車廂內告知民眾站名及搭乘注意事項一樣平常，乘客也

都安靜的待在車內，只是開始有人試著拿手機傳簡訊，我們則是撥打手機，但是都無法接通，其間餘震不斷，陸陸續續有人離開車子，等了1個小時，我們也決定離開這個陌生的車站，隨著人群魚貫出站，插入票卡，服務人員立即將票面金額退還給你，真是令人驚奇的井然有序。回憶起來，從車子開動、停下，到車門打開然後天搖地動，地震在30秒前應該就被偵測到了，這是什麼樣高科技的預報系統啊！

出了車站，才知道要攔一部計程車是痴人夢想，因為習慣搭乘地鐵的東京人全在馬路上冒出來，只能靠著雙腳行動，還要排二種隊伍，一種是公共電話（此時，公共電話不用投幣付錢，因手機不通，只能打到室內電話），一種是詢問警察的求助隊伍，無論如何，謙讓與禮貌的態度讓我歎為觀止，姊姊則對東京街上居然有這麼多公用電話感到訝異。就這樣，我們打了2次公用電話，問了2次路，在寒冷（大約攝氏3~5度）的東京街



▲ 車站內排隊打電話的群眾。



▲ 巴士站綿延數里的排隊人龍。

上走了2.5小時，走到銀座的三越百貨與姊夫碰頭，三越百貨各樓層的椅子都坐滿了人，多數是老弱婦孺，無論如何，有了暖氣即便沒得坐也舒服多了。姊夫決定如果回不了家，就只能到兆豐國際商銀東京支店過夜了，我則因為又累、又冷、又餓，希望能吃到一碗湯麵，可是大部分餐館因為擔心地震引發火警，也希望員工能平安到家，地震後就歇業了，約莫又走了半個小時才在巷弄內發現一家麵館，還是要排隊，老闆在送走吃飽的客人，邀請下一位客人的同時，還要對著屋外排隊的客人說抱歉，總之！那是我這輩子吃過最好吃的麵，只是，看到屋外排隊的群眾，只能吃的非常匆忙。

吃飽了，走到大街上，巴士站有許多排隊的群眾，為了保證上得了車，姊夫決定走到新橋車站。新橋車站擠滿了要搭巴士的人，穿著制服的員工，來回走在綿延數里的人群間，告知巴士困在路上沒把握什麼時候到，即便坐到車也要2個鐘頭才到得了家，看看這個光景，排到天亮也無法上車，姊夫說：只好回頭走回兆豐銀行過夜。天哪！在恐怕只有1~2度氣溫的夜裡再走1.5小時，我真是欲哭無淚。感謝上帝，回到新橋地鐵站，東京第一條地鐵銀座線居然開始行駛，搭到澀谷，下了車雖然又走了半個多鐘頭，總算平安到家。看電視，才知道原來銀座線也只行駛了約莫1小時就停駛了，因為有許多人想要搭

到終點站澀谷改換其他車子，造成澀谷人滿為患，只好停止載運，我們還真是幸運。可憐的姊姊尚需收拾從櫃子裡掉落下來的破碎餐具。

回到家，當然是守著電視。來自不同地方的災情畫面在螢幕右上角清楚標示著拍攝的時間與地點；底下的跑馬燈則有各種交通、避難與實用的資訊；日本內閣官房長官（相當於行政院副院長）枝野幸男一段時間就出現在銀幕上說明地震所帶來的災害、政府要做的工作與希望民眾配合的事項，一貫的藍色工作服與堅毅平靜的態度讓大家覺得非常安心；至於播報記者的身影，不但沒有出現在災區畫面上，就連在棚內的主播都頭戴白色安全帽，明確的傳遞出人身安全為首要的訊息。

由於地震當日牧師到千葉縣東京基督教大學神學院參加一位弟兄的畢業典禮，地震後被困在學校無法回家，師母則經由禱告很有信心的表示，牧師應該在第二天早上可以回到家，然後在下午與眾弟兄姊妹為外甥女的婚禮做見證。婚禮在位於惠比壽的東京國際基督教會順利舉行，參加的人數並不比預估的少，法國大使館的廚師做的餐點十分可口，對於姊姊一家而言，真是有信、有望、又有愛。

13日是我預定返台的日子，可是通往成田機場的成田特快停駛，高速公路有一段不通

，計程車繞路要花2小時和3萬日圓的代價，輪到姊姊有信心，建議先去教會參加主日崇拜後再說，結果，成田特快在下午開始營運，我也順利搭機回到台灣。

有許多人問我是否受到驚嚇，事實上，大地震後的幾天，大小餘震不斷，可是我所看到的畫面都是那麼各就各位，每個人都知道自己該做甚麼，雖然生活上有些不方便，卻沒有恐慌或情緒，我相信，此次災難的發生對日本人而言是非常正面的，包括：更知道享受天倫之樂、更珍惜自己目前所擁有的一切、去做那些一直想做卻沒做的事。對我而言，則是上了一堂非常寶貴的災難學課程，而且永生難忘。

C

一等四十年

韓恕一 / 退休同仁

1970年世界博覽會（Expo）在日本大阪舉行，去（2010）年在上海舉行，此二城市可說是世博會舉辦城市中距離最近的，即使從大阪走路過去，恐也花不了多少時日，而我卻不折不扣繞了地球幾圈，整整40年，才有機會趁參加大陸「大運河文化之旅」暨「上海2010世博參訪」之便，踏進這個以鼓勵人類發揮創造性、參與性、科學性為宗旨，協助人類發展新概念、新觀念、新技術，藉著場館形式展現給全世界觀眾，被譽為世界經濟、科技、文化「奧林匹克」盛會的上海世博會。

四十年來家國，三千里地山河

世博會創立於19世紀中，西元1851年於英國倫敦舉辦第一屆，1853年於美國紐約、1855年在法國巴黎舉行，顯示當時英、法、美三國經濟、科技與政治的實力，尤其政治、軍事之強大更睥睨寰宇。因此，世博會成為歐美強國展示國威的場址，亞洲、非洲、南美各國只有湊熱鬧的份兒。直至1970年，日本才成為亞洲地區第一個主辦國，也是世

博會首次在歐美以外地區舉行。日本人稱其為「萬國博覽會」，簡稱「大阪萬博」；Expo' 70」，場址位於大阪府吹田市千里



► 歷史的見證—日本大阪1970萬博會。筆者站立中央口正門入口處明顯的標示著「中華民國の日CHINA DAY」牌前。

丘陵一塊空地上，全區面積350公頃，會期自3月15至9月13日，為期183天，有77國、4國際組織，共81個單位參加，為120年來世博會空前之舉。此次在上海展出，因緣際會，我再次踏入這個展期最長、耗資最鉅的炫技場，既興奮又驕傲，但是，不可諱言內心深處卻有著一股「四十年來家國，三千里地山河」的感傷。

當年，公司派我到日本參加聯合國UNDP項下「日本沿岸礦產資源探測計畫」，中華民國駐日大使館得知我在東京，特別安排我參加7月10日大阪萬博會舉行之「中華民國日」，當時大家都稱中華民國為「中國」或「自由中國」，中華民國日便稱為「中國日」。慶典活動由副總統嚴家淦先生主持，隨行的有經濟部長孫運璿先生、財政部長李國鼎先生、外交部長沈劍虹先生、新聞局長魏景蒙先生等20餘人。當天的場景令我感動，唱國歌、國旗歌，目視著青天白日滿地紅的國旗緩緩升起，接著觀看內人母校北一女學妹們的儀、樂隊吹奏、操槍表演，特別是我也忝為貴賓之列，又身處異鄉，內心確實無比激昂，興奮若狂。

當時，中華民國與日本仍有邦交，因此，展出的館名就叫「中華民國館」，而國人則以「中國館」稱之。館之建築稱不上華麗雄偉，倒也質樸典雅，建築採幾何形，二座三角形的建築互為犄角，白色主調。為中國在美華人名建築師貝聿銘先生之傑作，當時駐



► 「中華民國館」正門前鳳凰吉慶，喜氣洋洋。

日大使為彭孟緝將軍，他的公子彭蔭宜建築師也參與了設計。禮成後，隨著眾官員入館參觀，館展多以純樸的靜態圖表展示「自由中國」20年來的生聚教訓、土地改革、民生樂利，與他國之聲光音效相較，的確簡易了點，但卻沒有「借」古鑒今。當時在館內擔任美藝工作的還有本公司工業關係處同仁唐作虎先生，見面時，頗有他鄉遇故知之慨。唐兄現退休適居美東，美國郵政總局發行的中國農曆年生肖郵票，悉出自唐兄之手；在館內還遇到台北住家鄰居的女兒，時任職經濟部，調派在此工作，當時能出國的人鳳毛

麟角，如今提起仍珍惜這段難得的際遇。參觀行進中，不經意聽到一位看似中高級官員的人憂心慨嘆的表示，這次可能是「中華民國」最後一次參加世博會，往後國際局勢變化多端，難以預料會走到那個地步。聽後心中無比悲愁，口中不自覺的暗唱著：「今宵離別後，何日君再來」，說著、想著，我反倒寬心起來，我想，我應該不會是末代貴賓吧！

1970年對我而言是個大吉如意之年，當時能出國，且有聯合國UNDP項下的美金公費（美金換算日幣1：320），還有公司的津貼，住的又是日本東京都鬧區通產省的涉谷i House招待所，十分難得。參觀世博會後不到20天，內人在台北產下二女兒，母女均安。據告知次女出生時哭聲響亮，足證健康有佳，喜悅興奮中突發奇想，何不給她取名為「韓世博」，但又想到當初大女兒出生時，我也曾想把她取名為韓冰，老二韓冷，老三韓霜，將想法告知父親，他沒有說什麼，只說這名字不端有點兒戲，我即作罷。如今再有此世博之名的奇想，恐亦不妥，只好作罷，不管怎樣說都是韓家1970年的大喜事。

不久，又逢中華民國雙十國慶，同住i House還有聯合國統計研究所來自中華民國內政部、交通部、經濟部統計處三位先生及香港政府統計單位的林先生，他們一致推舉我舉辦China Night。在大使館大力協助下，辦得有聲有色，與會者逾百人。當晚在香港林



► 北一女的儀樂隊，40年矣，餘音仍繞樑。

先生的捉刀下，我還以晚會主席身份發表一篇15分鐘的中英文致詞，如今思及，好似離開國家愈遠，愈想為國家多做點事。

那年年底我離開日本返國，9月中旬萬博會圓滿結束，從報章雜誌見到不少報導有關日本人回顧、檢討萬博會得失的文章，記憶所及有二三件小事算作茶餘飯後的話題；其一是在開幕前有一位年輕人，爬到72公尺高展區地標「太陽之塔」的眼睛中耍了一天寶，最後雖平安無事收場，卻弄得日本人哭笑不得，還將他稱為「劫眼男」；另二樁是菲律賓賓與香港館被盜竊，想不通的是，多少大富大國不去偷，怎專找這些小國小民下手？還有一件事也令人匪夷所思，那就是大家都知道日本人是嚴守紀律的民族，竟在展出期間

一次排隊等候時發生擁擠推打，近百人受輕重傷事件，或許這就是為什麼大阪萬博會創下近6,500萬參觀人次，是歐美各國舉辦120年來未曾有過的歷史篇章。

回國後，我在工作報告末尾再次提到「何日君再來」的唱詞。當時中油總地質師孟昭彝博士閱後，雖心有戚戚焉，卻規勸我刪掉吧！如今憶及，他或許比我感觸更深、更痛，以年事閱歷，他似乎知道未來有難料的不測風雲。不過在這裡我得再做個說明，就是當年我出國時，已離開苗栗台灣油礦探勘處，在總公司研究發展處工作，回國後當然得向處長靳叔彥博士報告，但因曾在台探處地質組工作過，與孟先生過從往還甚多，故有工作報告私下討論之事，如今憶及仍歷歷如昨。

1970年底從日本束裝回國時，飛機上仍合算著，以我任公職又有妻女家室之累，考量財力與時間，那年才能再有機會參觀世博會。萬萬想不到「最後一次」參加世博會的話語言猶在耳，翌年（1971年）中華民國就退出聯合國，給了國人空前的震撼。

風水輪流轉，十年河東轉河西

豈料40年後，我又走進世博園區，此次是在上海，巧的是我仍是以貴賓身份參加。參觀的第一個館為「中國館」，宏偉壯觀，是528公頃園區內面積最大的場館。上海世博會預計184天入園人數將超過7,000萬人次，

我對這個預估深信不疑，相信只會過之而無不及，果真2010年10月31日閉幕後，公開的統計數字超過7,308萬人次，創下世博會最多參展國家（189國及57國際組織）、最多場館、最多參觀人數的紀錄，且將上海世博會定調為「成功、精彩、難忘」。我也無比感佩「上海人」，這個為中華民族寫過歷史的名字。或許也值得一提的是，展出場館就地拍賣的數量恐也是歷來最多、最成功的案例，這恐得力於大陸地大、人多，上海人出眾的經營，否則就算財力雄厚，標來要放在那，又有誰來看？

中國館的三個展區引發我的興趣，按照出發前所做的課業，第一展區得先乘電梯上49公尺高樓層的「東方的足跡」，是用360度高銀幕表達改革開放30年來的改變，演繹著「逝者如斯夫，不捨晝夜」、「君子和而不同」、「從心所欲，不逾矩」等均屬「四舊」之類的語言，但不曾提到他們30年前多少「逾矩」的事。接著就是3D的「清明上河圖」，據說這清明上河圖是把宋朝張擇端的清明上河圖用3D台產的現代手法，再擺放在大陸修建的斗拱樓高層，真可說是集古今、兩岸同胞的藝術、科技與智慧結晶，能把靜態的中國古畫變成生動活潑的現代動畫，又用白晝與夜晚之場景演示，效果極為討好。因為這是核心區，這裡也展出一部電影「春天的故事」，一幅長卷「智慧的長河」，一片綠色「希望的大地」。第二展區在41公尺高層是「尋覓之旅體驗區」，乘坐軌道纜車遊

森林、石橋、斗拱、苑林，體驗古老華夏城市經之營之的長卷，更用多媒體表述現在百姓生活起居的改善，城際交通運輸的現代化。第三展區是在33公尺高樓層的「低碳、行動、功能」展示探討節能、減排取之有度，用之有節的經營哲學理念。因為要趕去參觀「台灣館」，也就沒空一睹底層樓之省級展覽館。好在這中國館、世博軸、世博主題館、世博中心、世博會演唱中心均屬「一軸四館」，不在拆除之列，往後仍可重遊。

2010年上海世博會園區浦東A片區，台灣館與中國館隔著一條寬馬路。「山水心燈」主體為多媒體展示，經由LED「台灣之心」的球體與心燈外部虛實的錯覺，呈現給觀眾台灣藝術多種影像，演示台灣的多種風情。館內展出主題分別是山水劇場、點燈水台、台灣之心、台灣之窗、心靈劇場、城市主題廣場、城市藝廊等。

除台灣館外，在浦西還有二個台灣企業界投資興建的場館，一個叫「震旦館」，展出千年精美玉雕，並以「有趣、生動、通俗、有味道」，玉的人性化標榜孔子以玉代表的十一德，來促進世博「城市，讓生活更美好」的主旨，惟因時間關係無法前往。「台北館」亦在浦西，有三個展示主題，分別是台北101大樓，以360度3D劇場形式演示，好似101搬到上海；以無線寬頻，資源回收，被選作「城市最佳實踐區」，這是我的小同鄉郭台銘的富士康獨力贊助，內容充實，做



► 參加「大運河文化之旅」的眾友人在中國國家館前合影。後排右3為筆者、前排右5為筆者夫人吳蘋(原服務於中油財務處)，其背後分別為林青霞女士及楊惠珊女士。

得很用心。如果說台灣館值得一看，那麼台北館則是非看不可，但卻也緣慳一面，實在對不起小老鄉。又據告郭台銘才是讓中華民國的「影子」重回世博的功臣，我益感與有榮焉。

這是1970年以來，中華民國第一次回到世博，當然「中華民國館」似已成歷史。前前後後40個年頭，說長不長，說短還真不算短；就人生而言，更不能說不夠長！這段歲月足夠讓你我的容顏從青絲到斑白。

美國館位於園區一隅，得乘園區大巴士才能造訪。華人牆是一個好的賣點，很多華人

出錢出力不為名利，促成美國館如期完成。更高興的是華人牆上轉換出來的名字與照片，我們全家在上面，認識的照片友人真還不少，像奔波最力、90高齡的老友美國大洋石油公司蔣一成董事長，還有我台北科技大學校友顧乃立兄。

在台灣館還遇見以前的長官經濟部長王志刚博士，感慨當年大阪的孫運璿院長已然物故。這次的台灣館形狀大小極似40年前的「中華民國館」，小巧精緻，只是彩繪多了點，顏色也光鮮絢麗得多，不過別人如今硬是把她叫做「台灣館」，雖然我重彈「何日君再來」，不過世事現實，十年河東已轉河西，心中仍有幾分快快然。

二度躬逢世博，此生不亦快哉

40年前我不過是後生小子，連個副工程師都不是，既無頭銜又乏稱謂，40年後的今天已然一介老朽，或人見人不愛的糟老頭兒，然得上蒼眷顧，竟能在有生之年二度躬逢世博嘉年華會盛事，且趟趟享以貴賓之尊，也該感恩啦！

2010年8月30日上海世博行，對我而言最不能忘卻的仍是1970年7月10日那雪白皎潔且有稜有角、象徵「心如玉，端而莊」的「中華民國館」，精彩而難忘。更念茲在茲、一直不能釋懷「開放」了，可是那些生活維艱、三餐仍不繼，起碼的民生樂利仍未「改革」的許多同胞，特別是2009年初春返回出

生地山西、所謂的「老家」，為此我曾於2010年趁農曆春節向友人拜年，特別撰寫一篇「心安是歸處」，感慨良多。

撰寫此篇文稿只因參加大陸「大運河文化之旅暨上海2010世博參訪」結束返美後，由於在大陸近一個月的延宕，回美後將近一週顛倒不過來的時差，夜間醒來，左思右想有感而寫。當初書寫只是想上網傳給數位至友問安，說說大陸南北大運旅遊之心得，聊聊世博花絮。

先送請中油老友謝鍾海先生過目，承他不吝刪改斧正，復又贈言，愛其頗合我心，可見吾道不孤，爰連同溢美之辭，一併錄作「結語」共饗諸好友：「老健之齡，可以老伴相陪，興乎作山水人文之遊，歸而復能為文，以紀其盛，不亦快哉！」大作讀來興味盎然，彷彿時光倒流，但也似白頭宮女話天寶遺事，令人不勝唏噓。當年大千大師在日便有「眼中多少頑無恥，不認梅花是國花」之感歎，何況今世？時下不是根本不認「中國」，便是如韓愈經典名言：「足將進而趑趄，口將言而囁嚅」，今拜讀兄之大作，如空谷登音，乃可一抒胸臆。當年1970，我們可就是「中國館」、「中國日」，這麼稱呼著她，也祝願「民國九九長長久久，中華百年千秋萬世」。



註：筆者為中油退休油人，旅居美國陽光加州金山灣區，現為北加州中油退休油人聯誼會會長。

各地鱗爪

<台北地區>

安環績效考評出爐

朱董事長頒獎鼓勵

【台北訊】本公司99年度工安環保績效考評成績揭曉，於3月8日擴大業務會報中由朱董事長頒發獎牌以為鼓勵，甲組單位前3名分別為天然氣事業部、石化事業部、煉製事業部高雄廠；



乙組單位前3名分別為溶劑化學品事業部、煉研所、探研所，由各單位主管代表受獎。另依「工安環保績效考評實施辦法」，成績優異前3名頒發團體獎金，甲組前3名分別獲得12萬元、8萬元、5萬元，乙組前3名獎金依序為8萬元、6萬元、3萬元，並提報有功人員敘獎，獲獎單位及同仁咸感榮耀。（文／圖 楊德雄）

工安實地查核

落實作業程序

【台北訊】總公司工安行銷查核小組於3月9日前往油品行銷事業部航油事業處松山機場航油中心實地查核，了解航空加油作業。查核目的主要了解現場作業同仁是否落實航空加油標準作業程序，包括搭鐵措施、車輛放置輪擋、工作人員個人防護具齊全、車輛進出場指揮及警戒措施完備等，查核結果均符合作業規定。隨後進行工安測驗，其中張聖昆領班獲得滿分，依規定頒發獎金400元以資鼓勵。（文／圖 楊德雄）



<桃竹苗地區>

中石油訪桃廠 交流產品技術

【桃園訊】中國石油天然氣集團公司（CNPC）之石油化工研究院蘭州中心高雄厚主任、蘭州石化公司秦松廠長等一行6人於2月21日拜會桃園廠，由邱炳宏廠長假行政大樓第一會議室接待，技術組邱家守經理、煉三組曾繁鑫經



理等20餘人陪同，雙方展開技術研討會，就重油轉化工場觸媒產品及相關技術交換意見。其後，前往煉三組重油轉化工場參觀，由季存厚工場長解說導覽，一行對工場操作效能深感興趣，發問頻頻，氣氛熱絡。（文／圖 蘇玄美）

協辦路跑盡心 縣府致贈獎牌

【桃園訊】桃園縣政府消防局「100年度局長盃路跑賽」於2月15日假桃園廠舉行，轄下5大隊消防員計200餘人參加，桃園廠路跑社亦派出10位好「腳」共襄盛舉。清晨8時，謝景旭局長除主持起跑式，並親自下場參與賽事，激勵士氣，場面極為壯觀！路程自壘球場、沿環山道路至第二灌裝工場，全長12公里。賽程分男、女二組，桃園廠同仁李善之技高一籌勇奪男子組冠軍。為感謝桃園廠協辦，謝局長特別致贈獎牌予嚴瑞新代廠長，期望來年再度交流。（文／蘇玄美）

確保作業零災害 許可證簽核開訓

【桃園訊】為防杜工安事故發生，桃園廠工安組檢討修正工作許可證簽核作業於2月22、23、25日及3月7日假行政大樓禮堂辦理相關訓練，計有煉製、輸儲、公用、維修各組現場操作同仁、領班300餘人參訓。課程安排李詩榮經理及翁慶良課長主講相關工作規定、提醒承攬商人員應注意之設備、環境和行為及應遵守的事項，事故責任釐清與確認；董良明專案就簽發流程、實務及常見缺失案例分析。最後，透過筆試測驗了



解學習情形，期能落實工安零災害，確保各類施工及維修工作順利。（文／圖 蘇玄美）

關愛弱勢兒童 油人愛心廣被

【桃園訊】在汴州里楊鑫坤里長陪同下，桃園廠工關課陳伯聰課長帶領同仁及愛心會委員一行8人，於2月21日前往大園地區慰問失依受虐之弱勢孩童，包括沙崙村懷德風箏育幼院、弘化懷幼院及溪海村藍建兒童之家。院方負責人及老師們引領大家參觀院區環境，並概略說明教育、認養與生活狀況，隨後帶領院童們接受民生物資等慰問品，對中油同仁「幼吾幼以及人之幼」的悲憫心，表達由衷的感謝。（文／蘇玄美）

邱廠長歡送茶會 同仁溫馨獻祝福

【桃園訊】桃園廠邱炳宏廠長調任總經理室督導，歡送茶會於3月2日假行政大樓禮堂舉行，計有百餘人參加，煉製事業部吳清陽執行長、興工處張銀澤副處長及台灣石油工會第六分會林國

興常務理事均蒞會祝福。會中，播放同仁精心製作的邱廠長工作專輯，短短數分鐘，描繪他深耕桃園廠37年的縮影。吳執行長代表事業部致贈「功在桃廠」紀念獎牌一面，肯定邱廠長的卓越貢獻，嚴瑞新代廠長、福利會廖煥明總幹事、興工處張副處長等亦分別致送紀念品，獻上同仁的感恩與祝福。吳執行長致詞表示，對邱廠長全方位的歷練、豐碩的學術專業以及「擇善固執」、對理想的不貳堅持，非常敬佩，並細數他任內優異績效，讚譽他為桃園廠奠定永久的良基。嚴代廠長以不捨之情感謝他當年在技術專業的指導，更敬仰他經營廠務之積極投入。劉苗本副廠長則感佩邱廠長開創性擘劃與果決的領導風格，使桃園廠諸多業務突飛猛進。最後，煉製組新進同仁上台致贈卡片，表達對邱廠長關懷新人、培育人才的愛戴之情。邱廠長在掌聲中向大家道別，感謝公司成全他轉至幕後工作，他以桃園廠近年的成長、突破和豐收為榮，祝福第三重油脫硫工場順利興建，預期「轉大人」後的桃園廠前景無限寬廣，並勉勵同仁一定要以信心、團結、樂觀面對任何挑戰。依依離情中，性情中人的邱廠長與昔日戰友一一握別，場面溫馨感人。（文／圖 蘇玄美）



桃園廠婦女會 新舊幹部交接

【桃園訊】桃園廠婦女會100年度會員大會於3月7日假大溪後慈湖舉行，在嚴瑞新代理廠長夫人溫惠玲主委領隊下，計有60餘位姊妹參加。當日春雨綿綿，一行人在志工導覽下，參訪兩蔣文物園區，但見湖光山色在煙雨中迷離朦朧、林樹草木經雨水浸潤益形青蔥蓊鬱，空氣鮮澄、氣氛靜謐，頗有「江流天地外，山色有無中」之靈氣與意境；而園區內之各展示館、舊時戰備辦公室等，則引領大家回顧歷史千秋。中午，移師慈湖近郊餐廳進行幹部交接，溫主委頒發新委員證書，嚴代廠長特別趕赴現場致詞，致贈卸任委員紀念品，慰勉辛勞。年度盛會於此圓滿結束。（文／圖 蘇玄美）



勞工教育講座 營造快樂人生

【桃園訊】由桃園廠人資組辦理之勞工教育專題講座於3月10日假行政大樓禮堂舉行，邀請成



功文教機構王敕勳執行長主講「做個健康快樂的人」，計有60餘人參加。會中，曾為國中老師的王講師贈送與會聽眾人手一糖，除炒熱氣氛，更提醒大家「嘴甜甜、說好話」；引導聽眾活在當下、廣結善緣、積極思考、樂在工作、知福惜福，並示範自創的肢體運動搭配口訣，自我激勵、自我轉換、自我調節，進而營造積極快樂的人生。（文／圖 蘇玄美）

認識心血管疾病 遠離危害保健康

【桃園訊】為增進同仁保健知識，桃園廠工安



組「認識心血管疾病」講座於3月15日假儲訓教室舉行，邀請桃園敏盛醫院心臟科陳念中醫師主講，計有60餘位同仁、廠商前來聆聽。會中，陳醫師以投影片解說：心血管五大致病危險因子、臨床症狀、疾病治療與保健之道，內容平易實用。交流時間大家爭相提出個人或親友病例向他請益，陳念中醫師一一解說，結語時特別叮嚀健康檢查後追蹤治療的重要，以確保健康。（文／圖 蘇玄美）

苗栗縣長盃網球賽

探採獲機關組冠軍

【苗栗訊】在採工處范來富處長領隊下，探採事業部選出10位菁英選手參加3月19、20日假苗栗縣立網球場舉行之苗栗縣政府100年度縣長盃網球錦標賽。在大家團隊合作下，探採事業部代表隊以優異成績榮獲機關組冠軍，消息傳來，同仁咸感與有榮焉。（文／崔淑華）

震測專家說分明

探採技術再創新

【苗栗訊】為提升同仁震測技術，探研所地球物理組「震測逆推之原理與技術」專題演講，於3月14日假A棟4樓會議室舉行，邀請Saudi Aramco資深顧問洪明仁博士主講，計有30餘人參加。洪博士以查德礦區資料為例，進行二維震測資料逆推阻抗（impedance）與地質統計分析，並以蒙地卡羅模擬（Monte Carlo simulation）的方式，模擬高解析度的阻抗與砂頁岩比例的分佈，來了解礦區內孔隙率與岩性的

變化，進而推估油氣的可能蘊藏量，做詳實的解析。洪博士將多年經驗傾囊相授，迴響熱烈，與會同仁咸感獲益良多。（文／王蘭質）

石油學會 百年年會

探研所論文成績佳

【苗栗訊】中國石油學會建國百年「邁向低碳經濟、創建綠色家園」年會於3月4日假台北亞太會館舉行，探研所胡興台所長帶領得獎研究人員8人參與盛會。會中，頒發建國百年石油事業獎、石油技術獎及年會論文獎等獎項；其中探研所吳明賢、王明惠等人之「以台灣西南海域義竹斷層是否為古第三紀台南盆地的邊界斷層？」；李長之、吳素慧、王佳彬等人之「台西盆地的三種石油系統與探勘前景」；傅式齊、張資宜、李健平等人之「疊前部份重合同步震測逆推應用於官田地區油氣潛能評估」分獲石油地質類首獎、貳獎及佳作；石油鑽採類首獎則由吳柏裕、曾繼忠等人之「錦水氣田C地塊打鹿砂層構造封阻性與原始氣體埋藏量探討」論文榮獲。佳音傳來，研究同仁同感榮耀，未來將持續致力於探勘研究，朝目標戮力以赴。（文／王蘭質）

<台中地區>

總座走動管理

叮嚀工安第一

【台中訊】在台中廠液化天然氣廠賴遠忠代廠



長及台中供氣中心陳世宗經理陪同下，林總經理於3月20日前往台中供氣中心西屯配氣站走動管理，了解天然氣配氣站設備之操作安全及整體區域監控管理作業。林總經理除慰勉現場值班同仁辛勞外，並指示由於配氣站緊鄰民宅，應加強設備檢查維護，確保操作安全，做好睦鄰工作，與住戶建立良好的互動關係。(文／陳世宗 圖／周瑛杰)

<嘉南地區>

與民間業者合作開發 加速生技產品商業化

【嘉義訊】為加速生技產品商業化，煉研所與永信製藥廠合作開發N-乙酰葡萄糖醯胺(NAG)，並於2月24日假中山樓303會議室研商相關事宜，計有永信製藥廠王應龍、柯誌龍經理及煉研所沈宏俊所長、李政誠副所長、環生組黃冬梨組長及陳錦坤專案經理等業務相關同仁10餘人與



會。會中，永信二位經理簡報NAG美容保養系列產品擴大生產的製程進展，以及行銷策略規劃；接者，雙方對市場需求與商業化策略展開熱烈討論，煉研所並就技術層面提出建議與輔導，期許本公司在生技領域亦能蓬勃發展，提升整體營運績效。(文／圖 翁美貞)

研發成果受青睞 行銷國際拓商機

【嘉義訊】美國AMT公司吳光宇副總經理偕同亞洲區代理商陳世立先生於2月25日拜會煉研所，並假中山樓討論室進行座談，煉研所沈宏俊



所長召集李政誠副所長、製程組洪正宗組長、技服組許峰彰組長、莊子棠顧問及業務相關同仁等10餘人與會。會中，吳副總經理表示，雙方合作開發之BTX萃取蒸餾技術深獲國外公司青睞，希望中油加速煉製現場的相關操作測試，以利行銷國際。此外，馬來西亞某石油公司製程設備腐蝕嚴重，亟需引進類似煉研所之防蝕處理技術。最後，煉研所表示，將協助現場完成相關測試，同時積極將防蝕技術服務推向國際，為公司拓展海外商機。（文／圖 翁美貞）

中油研發有成 再獲發明專利

【嘉義訊】煉研所「負載型離子液體奈米鈹觸媒選擇性氫化異戊二烯之方法」研發成果，於2月24日獲頒中華民國發明專利證書，成為今年取得的第3件國內外專利；此專利所使用之觸媒特點是可將奈米之製備獨立於塗佈步驟之外，可合成特殊的奈米顆粒，不需先還原處理，耐水性強且可重覆使用，且反應活性及選擇性皆優於現有商用觸媒。佳音傳來，研究同仁在興奮之餘，更激發創新發明之企圖心，戮力為公司提升競爭力。（文／翁美貞）

青年學子訪煉研所 協助能源人才培育

【嘉義訊】為協助國科會辦理能源科技人才培育導向調查，煉研所沈宏俊所長於3月3日協助彰師大工業教育研究所賴嘉宏及謝孝順二位同學進行訪談；內容包括：對目前生質能源發展之看



法及方向；目前大專校院應開設哪些相關課程；大專畢業生要具備哪些生質能源的專業知識及技能；生質能源產業人才最欠缺哪些能力；大專校院應加強那些課程，以培育未來的生質能源產業人才等。沈所長一一回答學生提問，並安排2位學生觀摩煉研所栽植之生質能作物（麻瘋樹）；訪談中，同學們神情專注，筆記、錄音、錄影齊備，對沈所長的協助表達由衷感謝。（文／圖 翁美貞）

石油學會表揚 煉研所五冠王

【嘉義訊】煉研所何永盛副所長榮獲中國石油學會「99年度產品類石油技術獎章」，於3月4日假台北亞太會館舉行之年會中受獎；此外，煉研所同時榮獲石化、製程、產品及工安等4類論文首獎，佳音傳來，同仁與有榮焉。何副所長謙虛的表示，豐盛的成果是大夥多年來打拼的心血，未來將繼續研發節能、環保及高附加價值產品，回饋社會；沈所長表示，煉研所同仁不僅會研究撰寫優質論文，更會將論文積極落實於應用



面，為公司創造實質貢獻。（文／翁美貞 圖／石油學會提供）

國營會長官視察煉研

期勉持續創新與研發

【嘉義訊】經濟部國營會鄭英圖副組長偕同郭旭東管理師於3月8日前往煉研所視察，由李政誠及何永盛副所長接待，並假中山樓303會議室座談，計有技服組、環生組、企劃組組長及業務相關同仁等10餘人參加。會中，首先由李副所長簡報煉研所組織、人力、研發業務規劃及成



果；接著，由技服組江福財研究員報告防範盜油系統之研發過程、功用及案例，並說明2月份協助偵測查獲中壢盜油事件始末。簡報結束後，鄭副組長肯定煉研所技術支援現場之各項成果，並期許繼續朝生技、石化中、下游領域研發深耕。

（文／圖 翁美貞）

林副總走動管理

強調符合3E原則

【嘉義訊】林勝益副總經理於3月10日前往煉研所走動管理，沈宏俊所長召集李政誠、何永盛二位副所長、企劃、研究各組長等10人，假中山樓303會議室座談，檢討短、中、長期研發藍圖。林副總聽取相關報告後指示，研發成果若要成功商業化需符合環保、經濟規模與節能等3E原則，並強調把握商機優先考量對營收有貢獻者；未來將對每項重要研發領域逐一訂定方向與計畫內容，擬定各階段的行動方案與所需投入的資源，並定期追蹤執行成效，以協助公司早日達成1.5兆元營收目標。（文／圖 翁美貞）



油人連袂植樹情

美麗煉研千萬年

【嘉義訊】為慶祝建國百年，推動「百年樹木、潔淨地球」活動，煉研所植樹活動於3月11日植樹節前夕假廠區停車場及西門口空地舉行，沈宏俊所長帶領李政誠、何永盛二位副所長及各組組長參加，栽種八重櫻及西洋梅成樹，均屬薔薇家族，每年3~4月開花；期盼明年春暖花開時，同仁能觀賞到櫻花及梅花搖曳生姿的風采。

（文／圖 翁美貞）



學者專家經驗談

鋰電池應用技術

【嘉義訊】為增進同仁對高分子型分散劑在鋰電池材料之開發與應用，煉研所邀請台灣大學高分子科學與工程學研究所林江珍教授，於3月11日假工材大樓2樓會議室進行專題演講，由技服組許峰彰組長主持，計有何永盛副所長及相關研究員等20餘人參加。會中，林教授分享他在高分子型分散劑與奈米黏土的研究成果與應用經



驗，講解如何提高固態電解液應用於染料敏化太陽電池（DSSC）之使用效率，並傳授如何將本公司石化產品應用在高分子擔體的合成、反應及鋰電池材料之開發應用。與會同仁聚精會神聆聽，於綜合討論時踴躍提問，咸感獲益良多。

（文／圖 翁美貞）

與國際專家對話

推展燃燒器技術

【嘉義訊】為提升同仁對國際最新型加熱爐燃燒器之技術及應用知識，煉研所邀請美國從事燃燒器研發工作的鍾一萍博士，於3月15日假工材大樓1樓會議室專題演講，由技服組許峰彰組長主持，計有何永盛副所長及相關研究員等20餘人參加。會中，鍾博士詳細說明目前國際上最新型加熱爐燃燒器原理與應用技術，諸如最新一代超低氮氧燃燒器、可伸縮式點火系統及偵測系統等，並回應同仁有關本公司現場加熱爐燃燒器使用上的疑難雜症。同仁把握機會與國際專家交流請益，期能縮短研究摸索時間。（文／翁美貞）

推行工安有成 煉研所第2名

【嘉義訊】煉研所榮獲99年度工安環保績效考評乙組第2名，於3月8日假總公司召開之擴大業務會報中接受林總經理頒獎表揚，由沈宏俊所長代表受獎；值得一提的是，自88年舉辦工安考評以來，煉研所屢獲肯定，展現致力工安環保的決心與毅力。沈所長感謝同仁平日將工安觀念落實於工作中，並期勉同仁保持安全的工作習慣，確保工安百分百、工安零災害。（文／翁美貞 圖／楊德雄）



推動電子發票 響應e化政策

【嘉義訊】為響應政府e化政策，落實節能減碳，油品行銷事業部嘉南處嘉義直銷中心自100年元月起全面推動電子發票作業，為使顧客更了解電子發票作業流程，嘉南處與南區國稅局嘉義市分局共同舉辦之「推動電子發票宣導與客戶用油座談會」於3月15日假嘉南處8樓大型會議室



舉行，計有台灣紙業、台灣蠟品等50餘家廠商與會。會中，嘉南處吳忠中副處長說明座談會目的，並感謝廠商撥冗參加；邀請南區嘉義分局蔡玗馱小姐、鄭燕玲小姐擔任講師，詳盡解說電子發票之申請註冊、整合服務平台之操作使用。最後，由煉研所羅永祥博士及嘉義直銷中心王吉尼經理主持座談，就燃料油使用、購油管控措施等相關問題充分討論溝通，現場互動良好，活動圓滿成功。（文／圖 周文憲）

工安楷模選拔 實地評鑑審查

【嘉義訊】經濟部國營會鄭英圖副組長帶領黃福來、姚自強、蔡茂生等委員於2月24日蒞臨溶劑化學品事業部辦理工安楷模選拔實地評鑑，由張其明執行長接待，並假401會議室召開評鑑會議。會中，首先由安環品保組白文癸經理簡報，接著審核書面資料並前往現場查勘。綜合座談中，委員們提出寶貴意見，責成溶劑化學品事業部儘速依建議修正。（文／彭淑賢）

工安實地查核 肯定管理成效

【嘉義訊】在總公司安環處侯陣專案帶領下，天然氣事業部胡文富、桃園廠張慧宗及安環處高鈞城、林慧玲、吳錦傳等人組成之探研查核小組成員一行，於3月7日前往溶劑化學品事業部嘉義廠區現場實地查核；查核重點包括作業安全、工安分級查核、承攬商管理、設備及環境安全、人員資格及訓練、自動檢查、5S、緊急應變計畫及演練、複查公司工安查核改善情形。檢討會議假401會議室舉行，會中，查核小組肯定事業部管理完善，所提優點續予保持，建議事項將責成相關部門限期改善。（文／彭淑賢 圖／馬裕德）



與甘比亞簽約 拓展西非市場

【嘉義訊】潤滑油事業部與甘比亞石油公司（GNPC）經銷合約簽約儀式於3月15日假煉研所103會議室舉行，由GNPC總經理 Mr. Momodou O.S. Badjie與李天偕執行長共同簽



署，計有GNPC代表5位、煉研所沈宏俊所長、何永盛副所長、劉鎮相經理及鄭天祐副執行長等14人與會。台灣與甘比亞是友好邦交國，雙邊經貿持續成長，技術交流密切，期藉由GNPC的努力，能夠讓國光牌潤滑油在甘比亞甚至西非地區發光發熱，本公司承諾做GNPC最堅強的後盾，共創雙贏。（文／楊馥菱 圖／黃如嬋）

設備元件清查訓練 提升操作保養能力

【嘉義訊】潤滑油事業部「設備元件清查」業務講習於3月22日假嘉義市人訓所304教室舉行，計有生安組40餘人參加，由李天偕執行長主持開訓，說明嘉義潤滑油摻配工場設備更新及產能提升計畫，期勉同仁共同努力。課程安排煉研所陳孟宏研究員講解加熱爐操作及維修，溶劑事業部陳信宏講授揮發性有機物空氣污染管制及排放標準說明，煉研所蘇俊吉研究員主講儲槽管線、泵浦操作及維修。每位講師莫不使出渾身解數，傾囊相授，同仁咸感獲益良多。（文／楊馥菱）

<高屏地區>

倉儲管理研習 提升倉管能力

【高雄訊】潤滑油事業部「倉儲管理意見交流研習班」於2月23日假事業部會議室舉行，計有物流組、生安組主管及同仁20餘人參加，邀請高雄廠行政室物料管理組趙彩雲經理主講，並安排物流組林有明副理報告物流管理倉儲標準，生安組劉益興主管報告現行生產原物料管理方法等內容。趙經理針對報告內容提供意見，並討論生產資訊管理系統久存料功能，避免久存料產生。同仁咸感受益匪淺，必能提升同仁倉儲管理能力。(文 / 楊馥菱)

全面品質會議 落實品管政策

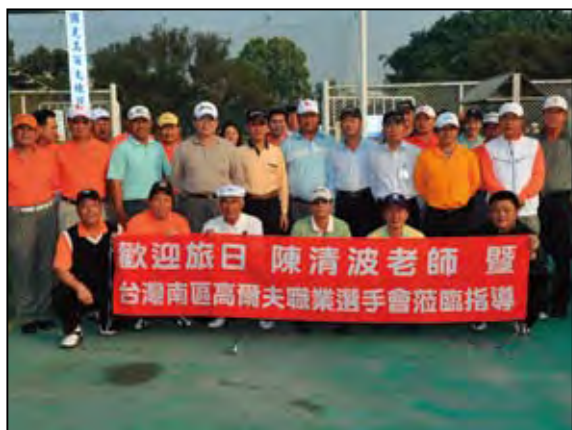
【高雄訊】潤滑油事業部「100年第一次全面品質委員會會議」於3月7日假事業部會議室舉行，計有各組主管及ISO、TOSHMS代表10餘人參加。會中，鄭天祐副執行長呼籲大家應隨時檢討SOP完整性及重視部門間的橫向連繫，以消除作業死角。隨後，安排各專案小組報告、M / P / D品質文件管理審查、各部門「99年品質績效指標」執行情形及「99、100年品質績效指標」之管理審查檢討、內部稽核及SGS稽核品質管理系統驗證結果之審查檢討等，期透過定期的管理審查，落實品管政策。(文 / 楊馥菱)

拜會中鋼公司 佈局海外市場

【高雄訊】為積極拓展海外市場與建立行銷通路，潤滑油事業部李天偕執行長、鄭天祐副執行長與煉研所何永盛副所長於2月16日前往中鋼公司拜會宋志育生產副總經理、邱進財生產助理副總經理。會中，李執行長對中鋼公司在區域能源整合的貢獻與節能技術的研發成果深感佩服與讚賞。中鋼自78年起即與本公司合作開發各類潤滑油脂產品，致使本公司國光牌潤滑油脂在中鋼公司廠內用油占有率約80%。中鋼宋副總表示，中油生產之國光牌潤滑油脂品質穩定，且大陸與越南均設有經銷據點，未來仍需仰賴中油大力支持，不吝給予技術指導，以利該公司新廠設備順利營運。李執行長承諾將全力配合中鋼海外分公司新廠設備潤滑油脂需求，供應品質優良與最適機器設備之國光牌潤滑油脂產品。雙方交談熱絡，開啟海外合作契機。(文 / 張發順)

以球會友 促進交流

【高雄訊】旅日高爾夫球選手陳清波老師暨台灣南區高爾夫球職業選手會一行53人於2月25日參訪煉製事業部，並假國光高爾夫球練習場舉行聯誼賽，由吳清陽執行長親自接待，表達歡迎之意。陳老師對小而美的國光球場每次均予人煥然一新之感，對於管理單位的用心深表贊賞。賽會除了來訪的球友切磋球技外，吳清陽執行長、陳水波副執行長、林文宏執行秘書、許如凱副廠長等人亦共襄盛會，下場揮桿，期藉聯誼活動促進交流，以球會友。(文 / 圖 李文種)



退休茶會 離情依依

【高雄訊】煉製事業部高雄廠退休人員歡送茶會於2月23日假114會議室舉行，歡送屆齡退休人員洪守華（廠長室專員工程師）、劉超群（高雄廠技術組工程師）、李滿清（高雄廠摻配工場化學工程師）；專案退休人員王水益（煉製事業部普通會計組管理師）、曾大彬（煉製事業部行政資產組電腦作業員）、何武獻（高雄廠儲運組灌裝技術員）、陳道霖（高雄廠公用組發變電



技術員）等7位同仁。歡送茶會由陳水波副執行長主持，台灣石油工會第一分會陳枝章常務理事及同仁亦到場祝福、獻花，場面十分溫馨。陳副執行長感謝退休人員對公司的貢獻，鼓勵大家妥善規劃退休生活，健康快樂過日子。李順欽廠長也勉勵同仁顧好身體，保持身心愉快，注意飲食、適當運動及充足睡眠，健康才是人生最大的財富。陳常理表示，人生七十才開始，退休是人生邁向另一段里程碑，檢視規劃再出發，祝大家事事如意，身體健康。茶會在同仁一片祝福聲中圓滿結束。（文／圖 李文種）

敦親睦鄰音樂會 與鄰同樂慶百年

【高雄訊】為慶祝建國百年暨公司成立65周年，煉製事業部與高雄廠舉辦之「敦親睦鄰新春聯歡晚會」於2月25日晚間假高雄廠中山堂前廣場舉行，邀請張秀卿、江志豐、許富凱、潘佩莉等知名歌手及高雄廠國樂社、非洲黑人特技團、菲律賓樂團、俄羅斯舞蹈團體、身心障礙朋友所組成的奇異果樂團等團體參與演出，現場貴賓雲集，人山人海，計有黃昭順、張顯耀立委、陳玫娟、周鍾^濠、林瑩蓉議員、吳土水董事、台灣石油工會王明輝理事長及第一分會陳枝章常務理事、鄰近社區里長、鄉親、學校師生及員眷等2,000餘人參加。煉製事業部吳清陽執行長致詞歡迎貴賓及鄉親共享這場美麗、溫馨的音樂饗宴，伴隨大家度過一個美好的夜晚。晚會舞台佈置得美輪美奐，透過勁歌熱舞的精彩表演，節目高潮迭起，來賓歡呼聲、掌聲及安可聲此起彼落，場面熱鬧非凡。中油與鄰同樂，展現「永續



發展」、「回饋地方」、「善盡社會責任」最真實的一面。(文/圖 李文種)

高雄議會蒞廠考察

P-37油汙整治工程

【高雄訊】為考察高雄廠P-37油槽漏油污染整治工程，高雄市議會許崑源議長及高雄市環保局李穆生局長帶領議員及相關人員一行40餘人，於3月17前往高雄廠聽取高雄廠環境改善特案小組簡報，並赴現場實地勘查，針對整治工程進度、整治成效及104年關廠等議題進行討論。



會中，李順欽廠長表示，非常感謝許議長、議員及後勁社區鄉親的關心，目前整治工程進度已達84.38%，並無延宕情形，李廠長特別強調，整治完成後仍需陳報主管機關驗證合格，才能解除列管。有關整治過程與成效，將秉持過去透明公開的方式接受高雄市環保局、公共工程委員會等政府機關的檢測與監督；至於高雄廠104年關廠議題，將依政府政策與承諾配合辦理。未來，本公司仍將虛心接受各方的指導，持續為環境保護盡心力。(文/圖 李文種)

資深同仁參訪

深入各地文化

【高雄訊】為感念同仁畢生貢獻，100年煉製事業部暨高雄廠資深及屆退人員環島參訪活動於3月7日至11日舉行，由黃耀好特助領隊，工關組同仁擔任隨車服務人員，計有員眷90餘人參加。此次參訪行程除前往嘉義煉研所、總公司石油展示館、台灣石油工會、油品行銷事業部東區處及楓港複合式加油站外；途經日月潭、礁溪風景區、太魯閣國家公園、玉山國家公園、台東風



景區等各地風景名勝；活動期間除深入了解各事業單位相關業務，亦飽覽台灣自然人文之美，同仁咸感不虛此行。（文／圖 李文種）

歡送退休同仁 現場離情依依

【大林訊】為歡送3月份退休之廠長室高道鎡專員、煉一組侯振輝工場長、工關課余其釗、海上作業課黃金安、林蒲儲運課洪串、第八硫磺工場劉火慶等6位同仁，大林廠歡送茶會於2月25日假漁昌行餐廳舉行，由沈天河廠長、何應昌及吳義芳副廠長代表公司致贈獎牌及紀念品，並感謝同仁多年來的付出與貢獻，現場離情依依。沈廠長致詞歡迎退休同仁有空常回娘家與同仁感情交流、傳承經驗，並祝大家身體健康，闔家平安，同時鼓勵同仁做好退休規劃，迎接人生另一階段。（文／圖 鄭綉芳）



大林婦女會聯誼會 繼續為社會獻愛心

【大林訊】大林廠婦女會第20次委員會議於3月4日假高雄市桔緣餐廳舉行，邀請鄭秀蘭、張碧秋前主委及煉製事業部吳清陽執行長、沈天河廠長、何應昌及吳義芳副廠長、陳耀泉主任工程師、徐漢經理蒞臨指導，計有婦女會劉芙蓉主委、黃素珠、陳弄冠、吳金蘭3位副主委及成員40餘人與會。會中，吳執行長表示，大林廠長期以來予人朝氣蓬勃、溫馨感動的印象，均有賴婦女會長年默默的付出及熱心公益的表現；沈廠長期許婦女會在劉主委帶領下，對外形塑企業形象，對內協助廠務推動。鄭秀蘭、張碧秋前主委則以過來人的身份，對婦女會的辛勞與付出表達肯定與支持；劉主委表示，婦女會在前輩們努力耕耘下，會務推動順利，未來希望姊妹們繼續給予支持，讓婦女會更上層樓。會議在余汪育總幹事年度業務報告後圓滿結束。（文／余汪育）

工程督導查核 確保施工品質

【林園訊】為提升公共工程施工品質，在總工程師室匡乃彰組長及陳國華工程師陪同下，經濟部工程施工查核小組陳純森委員帶領岳吉剛、洪東坡委員及盧品亨管理師等一行，於3月7日前往興建工程處查核「林園石化廠10座3,000公乘高壓球型槽新建統包工程」，簡報假林園施工所大會議室舉行，由傅文貴召集人親自接待，計有相關業務人員20餘人與會；查核項目包括工地現場勘查與品管制度書面資料審查等。總結會議中，傅召集人感謝各位委員蒞臨指導，期藉由實



地查核發掘潛在工安缺失；查核結果大致良好，僅有小部分缺失，興建工程處將儘速依各委員建言修正改善。（文／圖 洪志賢）

彰化鄉親訪林園 廠區綠化印象深

【林園鄉】為讓彰化地區鄉親更了解石化產業特性，在國光石化公司陳寶郎董事長及曹明總經理帶領下，大城鄉王宏銘鄉代會主席及鄉親一行230餘人於3月16日前往石化事業部參觀，由黃登祥執行長接待，林金柱副執行長、工關組吳慶



利經理及吳子山課長陪同，活動安排假行政中心大樓B11大型會議室簡報並舉行座談。會中，陳董事長說明，拜科技之賜，國光石化之興建，機器設備更精良，工安環保更符合安全標準；王主席表示，親身體會林園廠在工安環保方面之用心，讓鄉親相信經濟與環保確實可以兼顧。會後，安排大家參觀林園廠廠區環境與照護設施，隨後前往林園工業區服務中心觀測站，了解精密儀器監測下工業區廠商排放情形，讓鄉親們對林園廠區設施、環境維護留下深刻印象。（文／圖 曾裔賢）

新血輪加入行列 帶來朝氣與活力

【林園鄉】由人力資源組主辦之石化事業部100年三輕更新案僱用人員報到作業於3月1、2日假行政中心大樓B11大型會議室舉行，並於3月3至11日假B01教室辦理教育訓練，內容包括環安衛資、事業部組織架構與業務及未來展望，讓新進人員了解公司業務及自身權益。最後，由林金柱副執行長主持溝通與問題討論，新進同仁



對公司未來走向特別關心，林副執行長一一說明，並勉勵新進同仁齊為公司打拚，勇敢迎接挑戰。（文／圖 曾裔賢）

中油陸官攜手合作 植樹造林愛護地球

【林園訊】為慶祝建國100年暨中油公司65週年慶，響應政府十二大建設「綠色造林」植樹計畫，石化事業部於3月12日假陸軍官校鳳山教育訓練場舉辦植樹健行活動，計有高雄市陳啟昱副市長、陸軍官校、高雄市政府農業局、屏東林管處、林園區鄉親及本公司各單位同仁1,200餘人共襄盛舉。健行路線自陸軍官校學生活動中心出發，步行約1小時抵達植樹區，展開一系列植樹活動。陳副市長致詞表示，中油公司在發展經濟的同時，兼顧環境保護與生態平衡，實為企業之典範。黃登祥執行長表示，石化事業部自97年推動植樹綠美化運動以來，認養植樹總面積30餘公頃，植樹總數47,600株，換算每年可吸收565公噸二氧化碳，期為維護生態環境及保護地球貢獻心力。（文／圖 林海波）



日誌

(100年3月份)

01日

成立出磺坑147號井鑽井工程隊。

為回饋會員，鼓勵點數兌換，自100年3月1日至4月19日止，於全省自營複合商店（萊爾富公司供貨）展開「持卡購物享折扣」行銷活動。

07日

本公司宣布自零時調漲油品牌價：92、95、98無鉛汽油、超級柴油每公升調漲0.3元；甲種、乙種漁船油每公秉調漲300元。

20日

美國EL Paso合作案Danube Prospect Fisher-Lindsey #1開鑽。

21日

本公司宣布自零時調降油品牌價：92、95、98無鉛汽油、超級柴油每公升調降0.2元；甲種、乙種漁船油每公秉調降200元。

25日

厄瓜多16礦區IRO A-45H號井開鑽。

28日

本公司VIP會員卡，自94年7月1日起全台發行，至100年3月27日止，累計發卡量為592萬張，正常卡量467萬張，活卡295萬張，活卡率約63.16%。

本公司宣布自零時調漲油品牌價：92、95、98無鉛汽油、超級柴油每公升調漲0.2元；甲種、乙種漁船油每公秉調漲200元。

31日

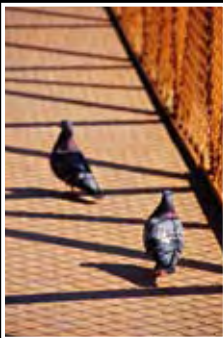
本公司自營汽車站數為646站（含流動站1站、聽裝油料供應站1站），自營漁船加油站35站，另營業主體為本公司之合作站計16站。

C



繁花似錦

攝影：洪世馨 / 高雄廠



下期標題：（ ） 攝影：洪世馨 / 高雄廠

「圖標達人」揭曉了！

第715期石訊 底裡圖片由讀者下標題，截至100年3月31日為止，計收到e-mail28 ；內含46則標題，依先後序，優選標題前4名敬致「圖標達人」稿酬，每則300元。本區投稿，每人以提供2則為限；投稿時間一律以石訊PDF電子版掛網（每月15日為準，遇假日提前）為開始。

1. 繁花似錦（廖慧雪 / 診療所）
2. 欣欣向榮（劉翁美貞 / 煉研所）
3. 花爭艷（許美芳 / 溶劑化學品事業部）
4. 春暖花開（許 / 高雄營業處）

「圖標達人」專區與你搏感情，靈光乍現時，快快e過來！

573825@cpc.com.tw

石訊編輯部謹啟100.4.11



中華民國 精彩一百

創新經濟 樂活台灣

Taiwan



建國百年 中油65
台灣動力 油你真好

65年來，我們為台灣不斷灌注前進的動力！讓下一代
比上一代飛得更高，讓地球永續美好，能源更乾淨，
服務更貼心，中油今天永遠比昨天做得更好！

