

石油通訊

CPC Monthly

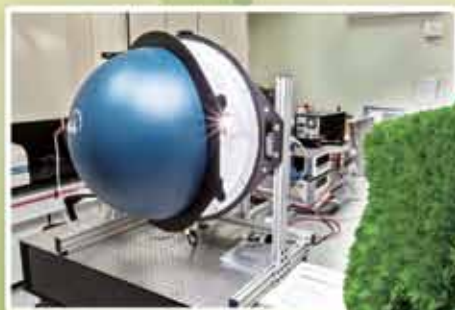
中華民國103年7月號 NO. **755**

下一站，綠能

特別推薦：

螺絲釘精神，推動巨輪

—103年經濟部模範公務人員暨優秀人員表揚大會紀實



洗可麗
See Clean
環保洗衣精



國品字號A01163號

高生物分解度



環保標章



謝謝您

對衣服最柔軟、

潔白的選擇。

你能想像和含有毒性物質的洗衣精天天肌膚之親的結果嗎？洗可麗環保洗衣精採用椰油系界面活性劑，食品等級添加物。使用後看的見潔淨，摸的到柔軟。

- ✓ 天然系，寶貝您的健康
- ✓ 強效洗淨，膨鬆柔軟
- ✓ 溫柔不咬人

See Clean!
看的見潔淨!



中油廣告

1030619

CPCBio
自然 | 自然 | 潔淨無虞

中油生技

服務專線

1912、0800-224171

請洽中油加油站購買

中油生技網站 <http://www.cpcb.io.com.tw>

傳與承

這兩天在家將盛開過的蘭花分株換盆，以為明年的開花做準備，許多人喜歡將蘭花養在樹上，附生的蘭花，隨著成長將氣根緊緊繫於樹幹，以吸取養份，藉由樹的高度與樹蔭，選擇利於生存的日照強弱，歷經春夏的遮蔭，秋冬的逐日，根葉逐漸茁壯，撐過暴風與寒冬，在春天伸展花梗，綻開耀眼的花朵。

蘭花的成長正像人才培育的過程，七月驪歌輕唱，畢業生紛紛投入職場，儘管公家單位用人受到重重控管，包括用人員額、費用、費率等，但本公司在就業市場上，總能吸引許多年輕人報考，錄取率不到3%，究其因除公家單位的穩定外，對煉化產業、對本公司的信賴，更是主因。目前在總公司常可以聽到年輕人吱吱喳喳充滿活力的聲音，新進人員的加入，帶給我們最大的感覺就是看到公司未來的希望。本公司平均年齡50.6歲，隨著新人的加入，將逐步下降，大部同意提前讓我們晉用新人，對公司營運非常有利，人才終究是公司最寶貴的資產，而人資處更要思考人力的運用，除了盤點現有人力外，積極進行人員培訓及人力規劃安排，讓每個人都能有所發揮，樂在工作。

隨著公司發展，員工年齡結構的改變，在人員的選、訓、留、用上應有一套完整規劃，就各事業部不同的發展擬定策略，無論是未來深具發展潛力的單位、維持現狀的單位、抑或即將進行關廠的單位，都應有不同的做法。而更重要的是，在未來10~15年內，現有人員將有65%退休，因此如何讓資深且有經驗的同仁，將其技能傳承給相關同仁，如何在最短期內讓新人進入狀況，能延續部門的業務，各廠、礦、處所擁有的操作經驗如何藉由訓練營、研討會等分享傳承，皆有賴人力資源資處善加規劃，而新落成的訓練設施、企研處知識管理平台架構都是本公司可用以培育人才的利器。

中油在每階段都能完成所肩負的使命，這是我們的傳統，資深同仁秉持不吝於傳承經驗，培育新人；新進同仁要自我期許培養實力，瞭解到在短期內即將接續重任，在未來營運上扮演重要角色，而快速培養能力，除專業技能外，更要培養行政能力，熟悉相關法規與程序；培養溝通表達能力、精進現代科技能力，這些都是年輕的你們所需具備的。

對公司而言，一個煉廠約投資200~300億元，花3~5年即可完成，但培養能深入產業，具紮實執行力，對經營策略發展有判斷力的人才卻要花上10~15年。十年樹木百年樹人，如同植樹般給予陽光、養份和水份才能成長茁壯，公司近期派出多位年輕人前往國外受訓，這些都是為新一代油人開擴視野，給予學習、成長的機會，期能培養足堪大任的人才。

在未來的5年是公司選訓人才、培育新一代的關鍵時刻，希望所有的主管都能用心培育，使公司得以永續發展，火炬商標長遠流傳。



石訊・實訊・時訊—中油代表雜誌

755 1951年7月創刊
2014年7月出刊

綠能科技研究所，
中油邁入環保節能產業的研發樞紐，
建立高值核心技術，
發展低碳產業，
期創能源、經濟、環保，
共存共贏，
專業的論述、研發的驗證，
為產業轉型逐步奠立基礎。

石油通訊編輯委員會

發行人：林聖忠

主任委員：陳綠蔚

編輯委員：李 智 劉佳南

向昆屏 林坤海

林榮泉 林幸惠

施志昌 翁乾隆

陳鴻志 陳寶東

黃念國 湯守立

賴顯偉 鍾開增

羅文杰 李承謙

張九如

總編輯：張瑞宗

副總編輯：黃仁弘

企劃編輯：徐 漢

執行編輯：陳玫如

文字編輯：尤筱瑩

美術編輯：科億資訊

封面：科億資訊

發行：張福醅

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：8725-8531

網址：<http://www.cpc.com.tw>

印刷者：科億資訊科技有限公司

地址：新北市中和區立德街123號2F

中華民國40年7月創刊

中華民國103年7月10日出版

本刊同時登載於「中油公司全球資訊

網」，網址為<http://www.cpc.com.tw>

定價：約新台幣40元

GPN：2004000006

ISSN：0559-8214

事業報導

4 產學合作，共創三贏

一林園高中產學合作計畫簽訂紀實

林海波

專題報導

6 下一站，綠能

7 綠能材料開發現況與未來

李秋萍

13 氫燃料電池車與加氫站發展現況

盧信宏

17 生質多元醇之研究發展概述

鄭新耀

21 生物界面活性劑及其應用

曾雅秀



風雲人物

- 28 螺絲釘精神，推動巨輪
—103年經濟部模範公務人員暨優秀人員
表揚大會紀實

尤筱瑩

社會關懷

- 38 關懷弱勢送愛心
—大林廠婦女會嘉惠六龜山地育幼院

陳志展

工業關係

- 40 創意ing，中油不NG
—創意點子王競賽後記

林政勳

油來遊去

- 44 仲夏遊洄瀾，山海樂逍遙

科億資訊

新聞廣場

- 1 總經理的話
23 人事動態
24 油價瞭望台
能源經濟研究所
26 世界石油掃描
能源經濟研究所
33 瞄準大陸
台塑企業赴大陸投資概況
黃念國
43 《油來遊去》改版發行
一本在手，幸福跟著走
48 日誌



產學合作，共創三贏 林園高中產學合作計畫簽訂紀實

圖・文 林海波 / 石化事業部



▲林聖忠董事長於林園高中化工科學班產學合作簽訂儀式中致詞，說明本產學合作之意義。

為培育企業在地人才，增進學子就業機會，本公司創國營事業之先，與高雄市立林園國中共同開辦化工班，並於6月3日在本公司林聖忠董事長、林岱樺立委，高雄市吳宏謀副市長、高雄市教育局鄭新輝局長及各界代表見證下，由本公司石化事業部陳水波執行長與林園高中莊訓當校長代表簽訂「林園高中化工科學班產學合作試辦計畫」，透過產業與學校合作，創造產業、社區與教育「三贏」局面。

培育林園學子，繁榮地方經濟

林聖忠董事長表示，擁有30年以上歷史的林園石化工業區一直扮演著配合國家產業政策，振興國內經濟的重要角色，中油除了投注在設備工場的更新、加強工安環保外，更長期秉持企業回饋的理念敦睦鄰里，化工班的成立是中油對地方回饋方式的提升，以本公司優質的企業實力，透過產學合作模式，促進地方就業機會、繁榮地方經濟。



▲林園高中與石化事業部代表簽訂合作計畫。

林岱樺立委亦表示，自高雄縣市合併後，林董事長多次南下視察並夜宿林園，是為深入的體驗及了解石化產業對社區的影響，促進企業與地方的合作，以達共榮共存；為讓地方教育多元化，培育在地人才，增進學子就業機會，中油與地方教育機關、團體共同努力，成就產學合作，讓林園區在環保與經濟達到平衡點外，更展現中油回饋地方、教育人才的決心。

林園高中莊訓當校長對於簽訂此項產學計劃，可讓學子免於勞碌奔波、離鄉背井到外地求學，增進在地就業機會，讓林園子弟出頭天，更以辦喜事的心情和全校師生、家長會來迎接這個產學計畫。

扎根技職教育，深耕地方產業

陳水波執行長表示，為了縮小林園區與都會區學童教育的城鄉差距，本公司將提升林園區之文化教育視為睦鄰工作重點之一，不論小學、中學、高中的軟、硬體設施，在經費許可下予以協助，期盼創造優質的學習環境。

林園區為我國石化重鎮，長久以來本公司提供一定的睦鄰名額以保障林園區子弟的就



▲在各界見證下完成簽訂儀式並合影。

業機會，以新三輕更新為例，招考的新人有90%都是林園在地人，而整個林園石化園區未來員工的需求仍以化工科系占大部份，因此本公司與林園高中簽訂化工班培訓方案，以符合地方產業需求。

本項計畫試辦期間自103年起至105年止，為期3年，每年招收一班40名學生，本公司每學期提供該班10名學生註冊補助費，每名6,000元，該班學生畢業後（106年至108年），由本公司石化事業部依當年度函報經濟部核備之新進雇用人員睦鄰員額空缺，辦理公開甄選，至少錄取10名進入本公司擔任基層人員。

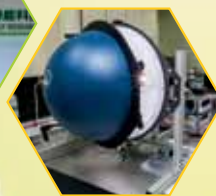
肯定與回響

本項計畫的推出，正值12年國教選填志願之際，報章紛紛披露「中油化工班加持，林園中學報到數增6.7倍」，媒體更進一步報導：過去林園區每班前10名學生幾乎都外流到市區，今年則要前10名才能留在林園中學。顯見本公司這項產學合作，培育地方學子，創造就業機會的睦鄰方針，正讓地方優秀學子根留林園。

C

下一站，綠能

當Google大舉投資清潔能源，
試圖找出管理環境足跡及管控能源成本的最佳方式。
當因應能源和氣候變遷，德、法等8國呼籲歐洲聯盟，
訂定2030年為使用再生能源的目標年。
當節能減碳成為國際共通的語言，
中油，地球公民的一份子，
國內第一大能源公司，
卯足全力，集結菁英，
老工廠，新活力，
掌握能源科技，邁向科技能源，
節能環保中油塗料再升級，
光電材料LED效率高，
氫燃料電池能源新選項，
生質能源護地球，
建立高值低碳、環保節能產業基地，
下一站，綠能，愛地球！





綠能材料開發現況與未來

李秋萍 / 綠能科技研究所

因應世界綠色環保的趨勢與公司永續經營，綠能所材料科技組於民國101年為推展先期研究，首先將高廠東門原保警大樓整修為臨時實驗室，以環保、節能減碳的綠能材料為主要研究發展方向，102年度以光電材料、環保節能塗覆材料、以及生質高分子材料等項目進行專題研究；103年度增加了儲能材料開發項目，本文將介紹有關光電材料、環保節能塗覆材料、以及生質高分子材料等項目研發現況。

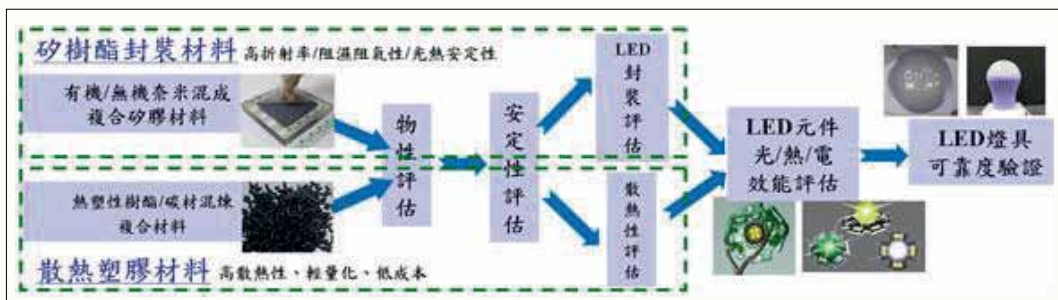
光電材料開發研究

依據經濟部能源局統計，照明用電占全台用電約20%，僅次於空調用電，由於節能照明改善投資少、回收快，加上節能管理指標與政策訂定，積極針對照明用電及其品質加以提升，預期可達到節省照明電費5~30%效益。

發光二極體（Light Emitting Diode, LED）為低耗能、高效率、反應快、壽命長、體積小且無毒性的「綠色」光源，符合節能與環

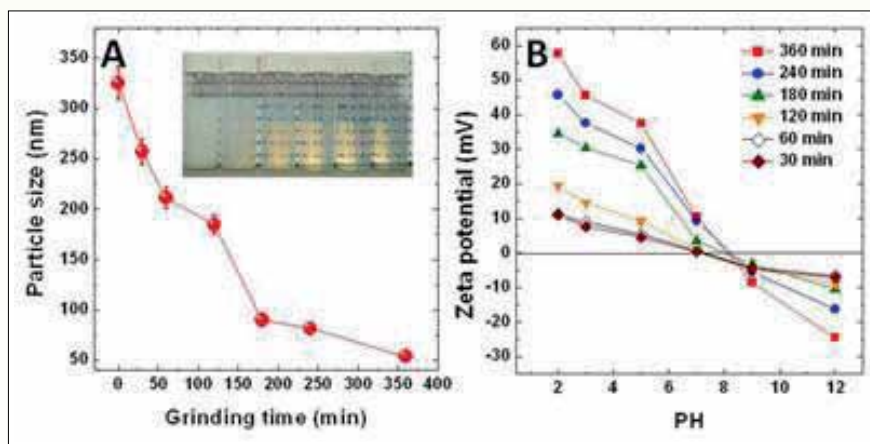
保的雙重訴求，為下世代的照明光源之星。根據IMS市場研究調查，2011年全球照明市場規模達850億美元，其中LED市場規模約占125億美元，且市場規模正逐漸攀升中。近年來由於發光材料及製程技術的日益成熟，加上發光亮度及壽命等特性的提升，高亮度LED產品市場規模明顯擴大，在汽車光源、交通號誌、戶外顯示看板、小尺寸螢幕背光模組等應用皆可見其蓬勃發展。

一般來說，LED亮度提升有兩種途徑，一為提高發光效率，二為增加功率，以冷白光發光效率為例，2012年市售燈泡已達到100 lm / W以上；而LED整體之發光效能主要受到二極體晶片、構裝形式與封裝材料所左右，隨著磊晶技術的進步，二極體晶片內部發光效率已達90%以上，不過礙於構裝形式和封裝材料影響，LED整體外部取光效率（Light Extraction Efficiency; LEE）僅為30%，因此其所使用的封裝材料一直是近年來的研究重點。除了光能之外，目前高功率的LED輸入功率超過70%的電能轉換為熱

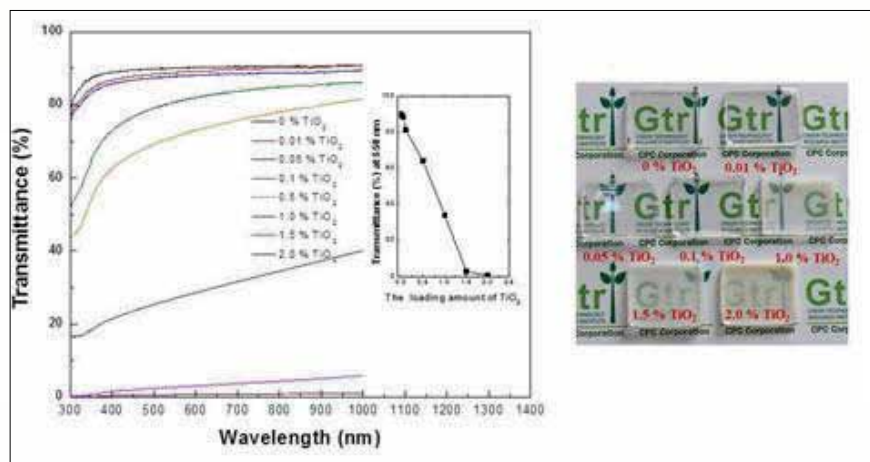


▲圖一：LED光電材料開發流程與元件燈具驗證。

► 圖二：二氧化鈦粉體於不同研磨時間之下的粒徑大小以及表面帶電性。



► 圖三：經不同二氧化鈦濃度摻雜之矽樹脂封裝材料之光穿透度變化以及複合材料之影像。

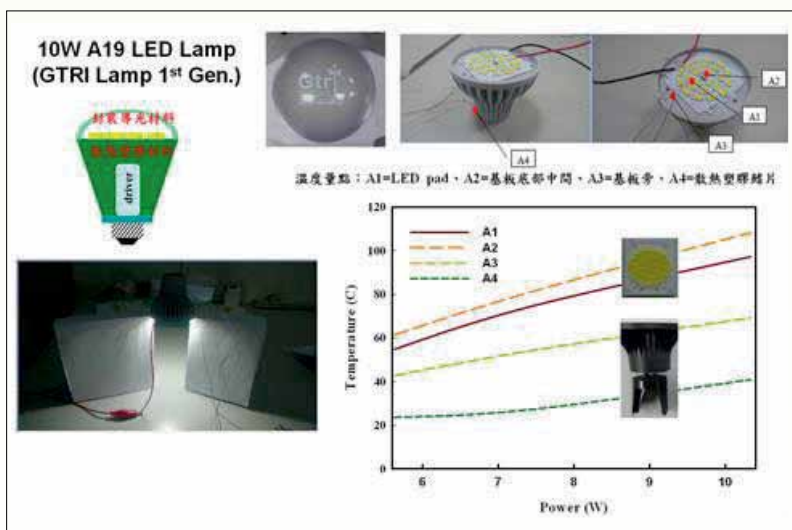


能，發光時所產生的熱能若無法導出，將使LED界面溫度過高，進而影響發光效率、穩定性與壽命，因此高功率LED照明相關廠商都急於尋求良好的散熱解決方案。

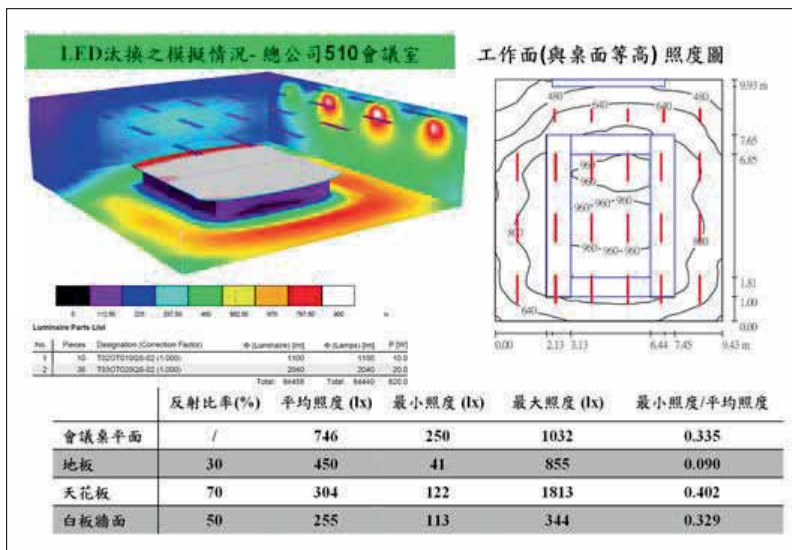
在光電材料開發研究方面，本年度完成LED光電材料開發流程與元件燈具驗證實驗室之建立，同時針對新穎高性能矽樹脂複合封裝材料及高導熱塑膠二種關鍵材料進行開發與製作，目標在LED外部取光效率與散熱應用方面有所突破。在高導熱塑膠複合材料開發方面，目前高功率LED節能照明多採用鋁金屬散熱鰭片，除製作繁雜、製作成本過

高之外，因金屬具有良好導電性，對於非隔離式電源在通過CE或UL認證時為一關鍵因素，由於歐盟、美國、日本等逐漸強制立法實施一系列LED照明燈節能與安保法規條款，因此，目前在研究開發上，由熱塑性塑膠母體聚烯胺中摻雜添加機能性奈米碳材導熱物質，如石墨、石墨烯、奈米碳管、碳化矽、碳纖維等，進行塑膠材料之結構改質，以增加聲子或電子傳熱速率，目前已達成熱導值4W / mk之導熱塑膠複合材料成品開發。

在高性能矽樹脂複合封裝材料開發方面，



◀圖四：綠能所材料組第一代LED球泡燈樣品與溫度量測。



◀圖五：中油大樓510會議室LED汰換之模擬情況。

主要利用穩定分散之奈米二氧化鈦 (TiO_2) 粉體添加至矽樹脂封裝材料當中，探討當 TiO_2 添加量提高時可以有效提升複合材料之折射率，有助於改善LED之發光效率以及長期穩定性。

本年度完成組裝第一代球泡燈，將矽樹脂封裝材料與高導熱塑膠複合材料應用於10W球泡燈，由溫度測試結果發現LED熱源可有

效地從晶片發熱處傳導至高導熱塑膠外部，且由紅外線熱像儀分析可知第一代球泡燈散熱效果與市售公司所使用之LED球泡燈近乎相同。此研究結果將有助於改善LED未來發展之成本、重量、電性與壽命信賴性。藉由建立高導熱塑膠材料與節能燈具結合應用，進行將節能燈具應用於總公司辦公大樓，可大大提升本公司節能減碳效益。

塗料升級環保 又節能

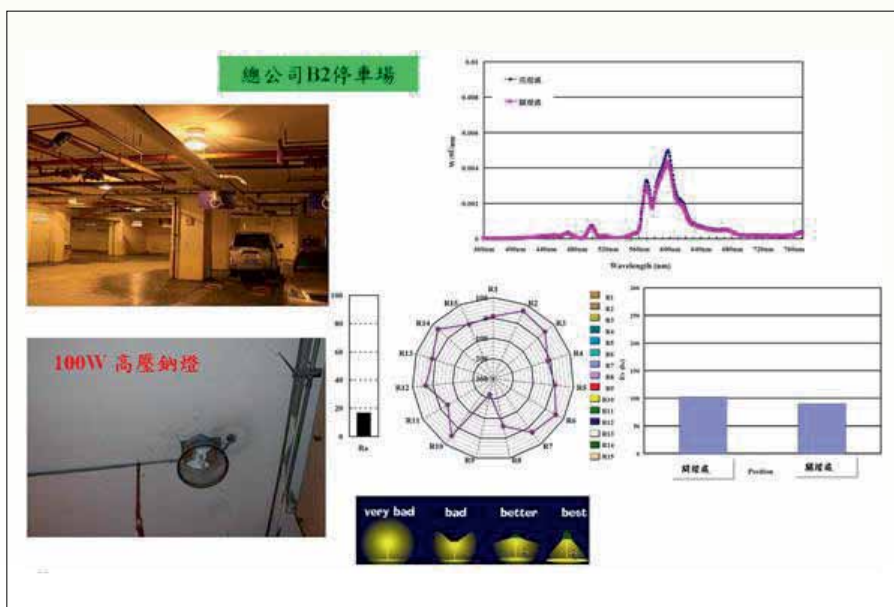
根據氣象局統計，台灣近20年來因全球性暖化效應以及都市發展集中建設所導致的熱島效應，都市地區每日均溫逐年攀升，溫度屢創新高，導致住商用建築在空調用電的部分相對增長許多。

因此若能改善建築物的隔熱，降

低空調用電，相信可達節能減碳效果，而目前改善建築物的隔熱，最快速經濟的方法則是使用隔熱節能的環保塗料。全球建築塗料市場規模統計預估在2015年全球塗料市場約為2,515萬噸，而其中約有55%為建築塗料，高反射塗料市場逐年成長，2010年光日本市場統計就約有8,000噸的規模，未來成長趨勢十分樂觀。

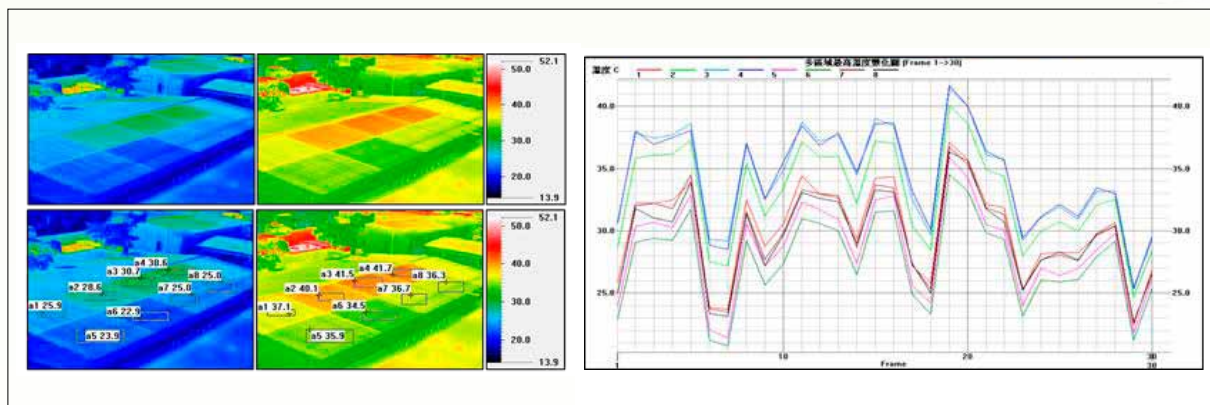
因此為配合未來綠色環保塗料的發展，引進奈米技術，發展奈米功能性塗料，建立相關製程與配方技術，開發如隔熱節能、自潔防污、水性塗料及耐候防火等功能塗料。

隔熱塗料的作用主要分為反射型及阻隔型，一般建築物體受到太陽光照射後，因在800~2500nm的近紅外光波長的熱能蓄積而導致溫度上升，此近紅外線波段的能量占太陽光的46%左右，且為熱量的主要來源。



▲圖六：中油大樓地下停車場照明及實勘量測。

隔熱塗料自90年代以來就開始有許多研究和專利報導，一般研究多採用不同材質的微球做為添加物，使得塗料具有高反射的效果，另外也可使用高反射的顏料來達到隔熱的用途。因此反射型的隔熱塗料會在成份中添加具高反射近紅外光波段的成份，來減少建築物的熱能蓄積；而阻隔型則是利用添加熱傳導係數較小的成份來阻隔熱能由建築物表面傳導至內部以達到絕熱的效果。依據目前的隔熱塗料發展趨勢，除了添加不同材質的微球材料做為反射及阻隔熱能傳遞的方法外，使用高反射顏料組成也是一種方法，因此將高反射的隔熱顏料導入公司舊有油漆配方替換原有組成，將原本就有防蝕塗料的配方成份碳黑顏料替換成具高反射性質的原料，並進行隔熱效果測試，使具有防蝕功能的塗料升級，同時具隔熱的新功能，分別完成500W



▲圖七：在高廠生能源組生質能研究室屋頂鐵皮進行隔熱測試狀況與結果。

燈照試驗與戶外日光照射試驗隔熱測試，戶外日光照射試驗的好處是試驗環境接近真實情況，圖七為在高廠生能源組生質能研究室屋頂鐵皮長時間監測8種塗料的隔熱測試效果，但測試溫度較低且易受環境影響而造成溫度偏差。高反射顏料的配方試片在500W的室內燈照試驗結果顯示，在90分鐘的試驗下其最大溫差可達到15~20℃。在戶外的日光照射試驗結果，在35℃的室溫下試驗90分鐘時間下，最大溫差可達到10~15℃。在UV-NIR光譜分析結果顯示，可知在波長區段800~2500nm的範圍，添加高反射顏料的試片有明顯的反射強度。

同時進行推廣環保無溶劑及高固含塗覆材料應用於各廠及供油中心使用，如工場儲槽、管線、建築車道等。以揮發性有機化合物VOC環署每年核定量約4,500公噸的工廠為例，若防蝕塗料應用一千多個儲槽的塗裝，約佔石化廠總VOC排放的15%，以防蝕塗料中約有77%VOC逸散量計算，每年約有507公噸的排放量，因應環保需求發展高固含塗覆材料已是刻不容緩的課題。本年度完成總

公司車道綠色環保塗裝，以無溶劑塗覆材料於車道工程上，取代原規畫溶劑型塗覆材料，有效降低室內塗裝時溶劑揮發，並減少塗覆工程的成本，經計算約可減少30%以上的VOC排放，其中更包含40%左右的甲苯、二甲苯等危害性有機揮發物的減量，達到綠色環保減碳的要求。

生質材料

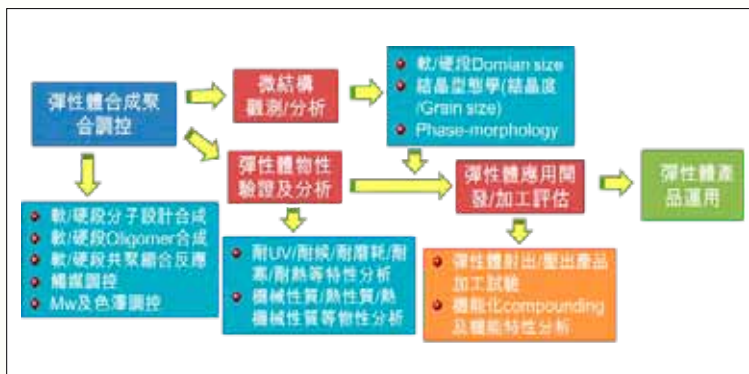
生質材料開發研究是以開發綠色生質高分子及其複合材料為訴求，因應石化產製的塑膠品所面臨的高成本及環境汙染問題，以低「化石碳」含量的生質基礎化工材料供應中下游化工業者加工製造綠色產品，將生質材料做高價值的應用。世界各國為因應塑膠過度使用的危機陸續實施限塑政策以及綠色產品採購方針，如2006年美國推動EPEAT綠色採購規範指標（含10%生質材料）、2008年歐盟的EuP產品生命週期綠色設計以及2020年日本所有塑膠產品目標含20%可再生資源。台灣於2012年推動傳統產業維新方案，其中計畫則包含發展生質（安心）塑膠

產業，提升生質材料使用量以達到產業轉型及碳排減量的目標。根據歐洲生質塑膠學會調查報告分析，全球生質塑膠市場自2009年起開始呈現大幅成長趨勢，2012年產能139萬噸，預估2017年全球產能可達618萬噸，主要市場將以亞洲地區為主，預計將以39%年複合成長率快速成長，相對高於美洲、歐洲與其他國家。而根據全球塑膠產值統計，2011年生質塑膠市場產值為23億美元，2018年預計產值為78億美元，年均複合增長率為19.5%。因此開發綠色生質高分子及其複合材料，將其做高價值的應用，用以取代石化塑膠製品，發展低碳高值化的化學產業是綠能材料的開發重點之一。

綠能科技研究所針對目前生質材料市場趨勢的發展，計劃建立來自生質原料及其衍生物的製程技術研究，評估其高分子聚合產品的性質並進行效能改善。初期將以彈性體（TPE,2011年全球需求348萬噸）、聚乳酸（PLA,2010年全球需求20萬噸）以及聚乙烯對苯二甲酸酯（PET,2011年全球需求5,400萬噸）等市場應用規模較大的高分子材

料進行生質聚酯高分子材料開發研究，建立相關核心技術並提升生質材料的應用性，協助中油公司建立新世代生質產品以達到永續經營的目標。

在生質彈性體的發展方面，綠能科技研究所與策略聯盟合作夥伴進行生質衣康酸衍生物合成耐燃彈性體材料的技術開發，目前已建立相關聚酯合成技術並進行耐燃材料的性能測試，詳見圖八，將開發在環保電線被覆材料、電子零組件材料等難燃性能之需求產品，符合國內石化產業發展低碳高值化的化學產業之需求。未來的研究規劃則著重於開發具不同功能性之生質彈性體，如耐磨耗、耐熱等性能以拓展生質彈性體材料的應用性，同時也將導入其他生質來源的單體發展多元醇的合成技術以進行不同彈性體軟硬段的結構調配，開發新穎生質彈性體材料；在聚乳酸材料的開發則著重於發展中油公司自有配方，導入奈米添加劑進行耐高溫聚乳酸配方的建立以及開發生質合膠以改善聚乳酸材料的加工特性與材料物性，未來可搭配光電材料研究進行LED產品的零組件開發。 C



▲圖八：5L聚酯反應系統與衣康酸衍生聚酯彈性體合成技術整體實驗規劃。



氫燃料電池車與加氫站發展現況

盧信宏 / 綠能科技研究所

從90年代開始，鑑於石化資源日漸枯竭以及全球暖化議題，世界各車廠紛紛推行所謂的「戒石油」策略來因應。以Toyota為例，選定油電複合動力作為石油過渡時期的車用動力來源（1997年12月推出首款Prius），至2013年止，旗下油電複合車全球累積銷售破600萬輛，至今油電複合車已經蔚為風尚。在市場戒石油策略慢慢成功後，下一階段原本看好完全無排放污染的純電動車，加上Tesla電動房車Model S銷售狀況佳，純電動車市場看似前景大好，但純電能之路尚有許多瓶頸待克服，像充電時間長、電池壽命短、續航力不足等。此時，蟄伏多年的燃料電池車在氫燃料電池成本已能大幅節省的情況下，各大車廠（如Toyota、Honda、Nissan、Hyundai、Daimler等）似乎選定氫燃料電池作為下階段車用動力來源，積極結盟研發並預計最快2015年量產上市（見表1）。

當氫燃料電池車商業化成型後，首要考慮

議題就是普及加氫站等氫氣基礎設施，因此本文即針對燃料電池車與加氫站的發展現況作介紹。

氫燃料電池車發展現況

氫燃料電池車以氫氣為燃料並使用質子交換膜燃料電池（PEMFC），運作時無二氧化碳排放，陽極鉑金屬將氫氣解離成電子和氫離子，電子由外部線路引流成為電能來源，氫離子藉質子交換膜遷移至陰極，與氧氣結合成水後排出。此外，燃料電池的能源轉換效率達30~40%，比起汽油、柴油車之15~20%要高，以節能角度來看有其良好利基點。

關於氫燃料電池車降低二氧化碳產生量的功效可以由圖1來說明。圖1為不同燃料／動力來源的機動車輛，在二氧化碳排放量的比較，其中ICEV與FCEV分別指使用內燃機與氫燃料電池為動力來源的機動車輛，FCEV因氫氣來源為天然氣、再生能源、或生質能再區

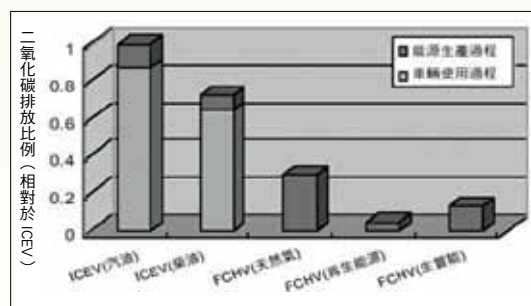
表1：各大車廠氫燃料電池車的研發狀況

製造商	商業化時程	研發夥伴	活動狀態（2013年）
戴姆勒（Daimler）	最快 2017 年	福特／日產	美國與德國共有 200 台車可供租賃
福特（Ford）	最快 2017 年	戴姆勒／日產	研發中
豐田（Toyota）	2015 年	BMW	美國與日本有限量的示範運行車
本田（Honda）	2015 年	-	美國有 200 台車可供租賃
日產（Nissan）	2017 年	戴姆勒／福特	展示概念車
現代（Hyundai）	2014 ~ 2015 年	-	量產組裝線運作中

（資料來源：2012 Fuel Cell Technologies Market Report, 41 頁, U.S. DOE, October 2013）

分為3類。將使用汽油之內燃機車輛的二氧化碳產生量定為1，則以使用產自天然氣、生質能或可再生能源的氫氣源之燃料電池車輛，其二氧化碳產生量分別僅為汽油車的30%、12%、以及6%，足見氫燃料電池降低二氧化碳產生量的功效卓著。正因為同時可利用再生能源產氫做燃料以及降低二氧化碳產生量，氫燃料電池車的發展一直被各國重視。

當然，氫燃料電池車常被質疑造價高，針對售價高的議題，因為各車廠有信心量產，因此已經不是主要問題。舉例來說，Toyota 氫燃料電池車（FCV Concept）分別於去年11月東京車展與今年美國CES消費電子展展出，計劃在2015年量產上市，Toyota燃料電

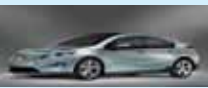


▲圖1：不同燃料／動力來源的機動車輛的二氧化碳產生量比較（資料來源：2010年經濟部能源產業白皮書，377頁）

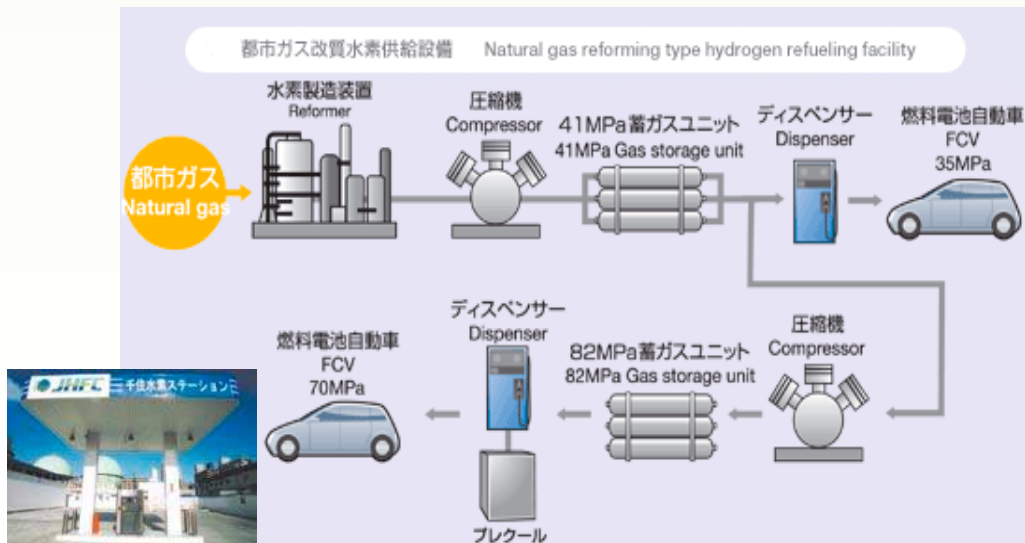
池車現在實際定價接近10萬美元，日後預計要往5萬美元目標邁進。值得一提的是FCV Concept加氫時間只需3分鐘，並且加氫一次後可行駛里程達310英哩（500公里），已經達到商業化標準。

具體的氫燃料電池車、純電動車、與油電

表2：氫燃料電池車、純電池車以及油電混合車的綜合比較

				
Model	Honda FCX Clarity	Chevy Volt	Nissan Leaf	Mercedes-Benz B-Class F-CELL
starting price	\$600/month 3 year lease \$21,600 total cost	\$39,995	\$32,780	\$849/month 3 year lease \$30,564 total cost
Availability	200 vehicles in Southern California	4,000 units sold	15,000 units sold	70 vehicles in California
Horsepower	134	149	109	Not Reported
Torque	189	273	280	290
Acceleration (0-60) seconds	11	8.53	11.9	11.4
Motive Power Source	Fuel Cell	Lithium-Ion Battery (gasoline ICE range extender)	Lithium-Ion Battery	Fuel Cell
Fuel System	Hydrogen	Electronic Fuel Injection	Electricity	Hydrogen
Fuel Capacity	4.1 kg @5000 psi	9.3 gal. gasoline 16 kWh	battery 24 kWh battery	3.7kg
Required Fuel	Hydrogen Gas	Electricity Premium Gasoline	Electricity	Hydrogen Gas
Refueling or Recharging time	Approximately 5 minutes	Gasoline: 3-5 minutes Level I charging: 10-12 h Level II charging: 4 h	Level I charging: 20+ h Level II charging: 7 h	Approximately 5 minutes
Curb Weight (lbs.)	3582	3781	3516	3988
Range (miles)	240	35 battery only 407 w/ range extender	100	240

（資料來源：Fuel Cell 2000, <http://www.fuelcells.org/>, 更新日期：October 2011）



▲圖2：千住（Senju）加氫站外觀及其運作流程示意圖（資料來源：JHFC Project, <http://www.jari.or.jp/>）

混合車的綜合比較可由表2來說明。表2比較了兩款氫燃料電池車（Honda FCX Clarity與Mercedes-Benz B-Class F-CELL）、純電池車（Nissan Leaf）以及油電混合車（Chevy Volt）的價格與性能。很明顯在馬力、扭力、加速等動力性能上這4台車表現差異不大並各有優勢；最明顯差異有兩項，第一是補充動力燃料所需時間，氫燃料電池車只需約5分鐘，但其他兩輛車需要充電數小時之久，其二是行駛里程數，氫燃料電池車的行駛里程數足足比純電池車多了1.4倍。

各國加氫站設置現況

世界各國已經意識到氫燃料電池車時代即將到來，因此加速籌劃建設加氫站等氫氣基礎設備。目前全球運作中的加氫站有

220座，美國69座，日本23座，中國大陸7座，南韓7座。日本對籌建加氫站態度積極，2002～2010年推動JHFC計畫（Japan Hydrogen & Fuel Cell Demonstration Project），針對燃料電池車與氫氣基礎設備做實地驗證，收集產氫、氫燃料電池車性能、能源效率、環境衝擊、以及安全性等數據，作為後續廣設加氫站的參考依據。JHFC在日本全國共設置14座加氫站，除了以高壓氫氣槽車補充加氫站所需氫氣的運作模式之外，其餘加氫站現場氫氣方法分為兩種：（1）脫硫汽油、輕油（naphtha）、甲醇、天然氣、煤油（kerosene）的蒸汽重組（共7座），以及（2）電解水（1座）。其中千住（Senju）加氫站，它是由東京瓦斯公司（Tokyo Gas）採用蒸汽式重組器作為燃料反

表3：各國加氫站預估數目

地區／國家	預估數目（截止年份）	附註
加州（美國）	68 座（2016 年）	1. California Energy Commission（CEC）： 45 million USD funded（2008 年起） 2. “ARFVT Program” 注資
日本	100 座（2015 年）	日本政府出資一半金額（0.2 billion USD） ，13 家公司參與
德國	50 座（2016 年）	投資 USD 50 million; 20 座採用 Linde 機台
斯堪地那維亞 （挪威／丹麥／瑞典）	45 座（2015 年）	-
英國	1,150 座（2030 年）	-

（資料來源：2012 Fuel Cell Technologies Market Report, 37-40 頁，U.S. DOE, October 2013）

應器，以天然氣為原料，每小時可生產4.5公斤的氫氣（50 Nm³ / hr），搭配PSA純化設備、壓縮機與高壓儲存槽，透過分配器可以供應35MPa與70MPa的加氫壓力，可於十分鐘內充填一輛大型燃料電池巴士或五輛小型燃料電池車，圖2為千住加氫站外觀及其運作流程示意圖。

表3所示為各國預估加氫站總數，顯示各國對建設加氫站的重視。日本政府將提供一半建設經費，並且Toyota、Honda、Nissan、日礦日石能源等13家公司積極參與建設，預計2015年全日本達到100座加氫站，為短期內全球數量最多的國家，這跟Toyota / Honda兩大車廠預計2015年推出商用氫燃料電池車有極大關係。

本公司發展策略

本公司為台灣最大油品 / 天然氣供應公司，對於氫燃料電池車可能普及化需有所準備，其中以加氫站等基礎氫氣設備的規劃籌建最為迫切。因為日本JHFC的加氫站運作多數有能源公司參與其中（如東京瓦斯、大阪瓦斯、新日本石油公司等），本公司或可以汲取日本經驗來進行加氫站籌建評估。

而目前經濟部標準檢驗局亦針對氫氣儲存與充填標準所研擬的四項草案，包括ISO 13985「液態氫燃料箱」、ISO 15869「氣態氫燃料箱」、ISO 17268「車輛加氫連接裝置」、以及ISO 20100「加氫站」，未來頒布後，將作為國內氫氣儲存、加氫設施設置、以及系統安全的準則依據。

C



生質多元醇之研究發展概述

鄭新耀 / 綠能科技研究所

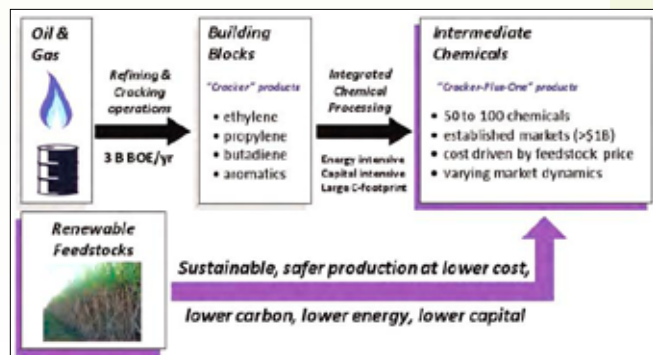
化石燃料驅動了車輛卻也污染了空氣，溫暖了我們的家卻也暖化了地球，隨著原油蘊藏日漸耗竭，散逸的二氧化碳氣體，不斷加速溫室效應，造成全球氣候失衡、天災不斷。為減少對化石能源的依賴性，有些國家轉而發展核能發電，以達減碳及低廉的效果，惟自日本311福島核災以後，核能受到質疑，「棄核轉再」，讓再生能源的發展有了更大的空間。

生質能源的發展潛力

相較於太陽能、潮汐、風能與地熱等再生能源，僅能代替化石燃料提供能源，生質料源儲存了太陽能與植物自空氣中捕獲的碳，隨著技術發展，已能將生質料源中的能量及化學物質轉變為可利用的能源與化學原料，使得生質能源成為產業發展的重點。

原油成份中約5%用於化學產業，95%用於燃料與能源，但兩者產生的盈餘相同，顯示生質化學品的經濟效益遠大於生質能源，世界經濟論壇（WEF）預估至2020年全球生物精煉產業含生質燃料、生質精煉及生質化學品市場規模可達2,300億美元，其中可帶動農業產值1,040億美元，為價值鏈中最高者，而生質料源以高值化生質化學品的應用最具發展潛力。

2004年美國能源局對生質產品及衍生物展開大規模評估，選出12種具代表性、可取代石化原料的替代性化學原料單元（building



▲圖一：以化石燃料與生質料源生產工業用化學原料之比較圖。（Mark JB. *Int Sugar J.* 112:1333. 2010）

block），在這些C3至C6（分子式含3至6個碳原子）原料中，木糖醇（xylitol）、山梨糖醇（sorbitol）、阿拉伯糖醇（arabitol）等屬於多元醇。多元醇用途十分廣泛，除了形成聚酯或聚氨酯前驅物、用來製造樹脂、增塑劑、吸濕劑，也可作為溶劑、燃料或燃料添加劑。多元醇產量隨其在生物精煉上之重要性逐年增加，預估至2015年前全球產量可達約181萬公噸（40億磅）。

工業上許多化學原料多由原油裂解製備，每年所需約30億桶原油，除需要大量資本、市場易因原油價格波動而變化、消耗大量能量外，也造成環境污染問題。近年來由於微生物代謝工程的進步，越來越多化學原料包括多元醇也能由生物途徑，即微生物發酵方法製造。除可減低碳的排放量降低碳稅、節省催化劑的成本支出，原料上也可使用纖維素與半纖維素水解產物來降低成本，因此生質多元醇逐漸具備商業化潛力（圖一）。

生質多元醇概述

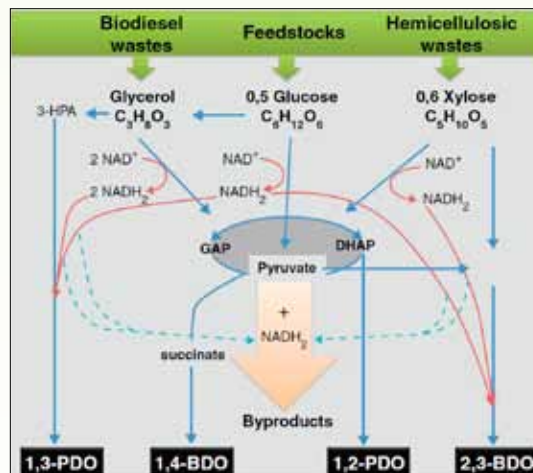
常用的多元醇分為三類：簡單多元醇，如乙二醇、丙二醇、丁二醇、己二醇、丙三醇、季戊四醇、木糖醇；聚酯型多元醇，為二元酸與多元醇縮聚生成、末端含有羥基的聚酯低聚物，如己二酸乙二醇酯；聚醚型多元醇，由環氧化合物如四氫喃、環氧丙烷等開環聚合生成、末端含有羥基的聚醚低聚物。簡單多元醇中的數種二元醇可由生物發酵直接合成，包括1,3-丙二醇（1,3-propanediol, 1,3-PDO）、1,2-丙二醇（1,2-propanediol, 1,2-PDO）、1,4-丁二醇（1,4-butanediol）及2,3-丁二醇（2,3-butanediol, 2,3-BDO）（圖二），因此被歸類為綠色化學產品，以下將分別簡述這四種生質二元醇發展概況。

1,3-丙二醇

1,3-丙二醇廣泛用於溶劑、黏著劑、樹脂、清潔劑及化妝品等，也可聚合為聚對苯二甲酸丙二酯（polytrimethylene terephthalate, PTT），進一步製為纖維、紡織品、地毯等。在本世紀初，杜邦（DuPont）與其併購的杰能科（Genencor）公司，獲得可將葡萄糖生合成1,3-丙二醇之大腸桿菌菌種專利，並成功將生質1,3-丙二醇量產及商業化，使其漸漸與化學合成之1,3-丙二醇在市場上分庭抗禮。此外，由於葡萄糖代謝合成1,3-丙二醇之技術已成為商業專利，近年來新的研究方向改為找尋更廉價之碳源，以降低生合成1,3-丙二醇之成本。

1,2-丙二醇

1,2-丙二醇可應用於聚酯樹脂、纖維、飛機



▲圖二：以生質料源經微生物發酵生產1,3-丙二醇（1,3-PDO）、1,4-丁二醇（1,4-BDO）、1,2-丙二醇（1,2-PDO）及2,3-丁二醇示意圖。（Zeng AP, Sabra W. *Curr Opin Biotechnol.* 22 (6):749-57. 2011）

防凍劑、抗凍劑、乳製品添加劑以抑制黴菌生長、釀酒廠使用之抗凍劑等。科學家在數年前已發現微生物發酵可將生質料源轉換為1,2-丙二醇，然而經過數年的努力，在已發表之嗜熱厭氧菌、大腸桿菌或酵母菌相關研究中，產量仍過低（<10g/L），生質1,2-丙二醇的商業化，必須先突破產量的瓶頸才有發展性；如今化學合成1,2-丙二醇之產量每年約150萬噸，仍為市場主流。

1,4-丁二醇

在丁二醇四種異構物（1,2-丁二醇、1,3-丁二醇、1,4-丁二醇及2,3-丁二醇）中，1,4-丁二醇產量最大，用途也最廣，可進一步製造四氫呋喃（tetrahydrofuran, THF）、聚對苯二甲酸丁二酯（polybutylene terephthalate, PBT）、 γ -丁內酯（gamma-butyrolactone, GBL）等。2010年全球生產估計有166.4萬噸，銷售額為36.6億美元，預估2018年產量可達235.7萬噸，銷售額可達59.4億美元。工業上1,4-丁二醇之化學合成可透過乙炔、烯丙醇、環氧丙烷、馬來酸為其酸酐、琥珀酸或



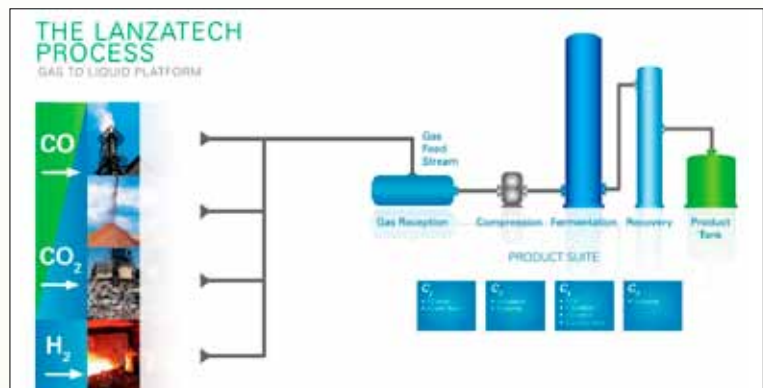
丁二烯等前驅物進行。自然界並無已知微生物或代謝途徑可將糖類或生質料源轉變為1,4-丁二醇，然而Genomatica公司以基因工程的方式，設計可將葡萄糖及蔗糖代謝為1,4-丁二醇之途徑，再送入基因改造之大腸桿菌專利菌株，經過數年研究已成功放大製程規模，目前可於五周內生產五百萬磅（約2,270噸）生質1,4-丁二醇，且已於2013年完成商業化建廠，年產量預估約4.54萬噸。另一方面，近年來由於生質琥珀酸產能的突破，產能大量增加，其中琥珀酸生產之1,4-丁二醇，成為推動市場的強大助力。此市場可說是百家爭鳴，而在眾多生質琥珀酸相關生技公司，如BioAmber、Succinity、Myriant、Reverdia等的背後，不難發現全球前百大化學公司如Lanxess, Mitsui & Co.、Samsung Venture Investment、BASF、ptt Global Chemical、DSM的支持，藉由專利布局，搶食生質丁二醇市場的大餅。

2,3-丁二醇

2,3-丁二醇為另一個用途廣泛的丁二醇異構物，可應用於塑膠、抗凍劑與有機溶劑製備，也可轉換為多種衍生物，例如甲基乙基酮（Methyl ethyl ketone, MEK），作為液體燃料添加劑、丁二烯（1,3-butadiene），作為合成橡膠之原料或丁二酮（Diacetyl），作為食品風味添加劑等。2,3-丁二醇目前仍以化學合成為主，2010年全球市場為5.8萬噸，因為成本較高，生物合成較有取代化學合成之潛力。雖然表面上2,3-

丁二醇市場不大，但考慮其下游衍生物之經濟價值，綜合潛在之商機可說是十分驚人。相較於其他廣泛研究的生質化學品如乙醇、丙酮、丁醇、1,3-丙二醇、1,4-丁二醇來說，生質2,3-丁二醇具有毒性低，細胞可累積較高濃度、可由多種料源包括由纖維素及半纖維素水解得到的醣類（五碳糖、六碳糖、雙醣）及糖醛酸（uronic acid）等合成、化學合成成本較高等發展優勢，故可說是最有潛力的生質精煉標的物之一。

紐西蘭的LanzaTech公司，近年來在生質醇研究有重要的突破，在今年初也宣布完成第四輪共6,000萬美元之募資，其專利技術為利用煉鋼廠富含一氧化碳、二氧化碳之尾氣，經微生物醱酵轉化為燃料及高價值之生質產品（圖三），這項新技術具有大幅降低醱酵料源成本之優勢，其靈感來自於地球形成初期，最早出現的生命，即遠古細菌利用大氣中富含的氫氣、一氧化碳、二氧化碳、甲烷進行氣體發酵，合成生命必須之各種物質，這被認為是地球上最早的生物化學反應之一。類似的氣體成分恰可見於深海熱泉及現代煉鋼廠之鍋爐，LanzaTech之技術恰可為煉鋼廠等重工業之廢氣排放，提供具經濟價



▲圖三：LanzaTech生產生質化學品流程圖。（<http://www.lanzatech.com/>）

值又環保的解決方案。

近年來LanzaTech已與中國大陸上海寶鋼、北京首鋼集團合資建立年產量各10萬加侖之生質乙醇試驗工廠，預計2015年與寶鋼合資之首座商業化工場將啟用，年產量10~12百萬加侖；與首鋼合作之第二座商業化工場，年產量預估25百萬加侖。在國內LanzaTech也與中鋼及李長榮化學共同成立新能生物科技有限公司，建立年產量1萬2,000加侖之生質乙醇試驗工廠，另外即將於2014年第四季前完成日本生質酒精試驗工廠，年產量6000加侖。除了酒精之外，其他具高經濟價值之生質化學品，如2,3-丁二醇也是LanzaTech製程之產品，其合作對象跨越許多產業，如煉鋼業（寶鋼、首鋼、Harsco、Posco、Jindal Steel & Power、BlueScope Steel）、生質精煉業（Freedom Pines Biorefinery）、能源業（Petronas、Indian Oil）、化工原料業（李長榮化學、Global BioEnergies、Invista、SK Innovation）、航空業（Virgin Atlantic、Boeing、Swedish Biofuel AB、Imperium Renewables）、聯合混和企業（Mitsui & Co.）及研究機構（Pacific Northwest National Laboratory、DARPA、MichiganTech、DOE、University of Delaware、中國科學院、Federal Aviation Administration、NREL、中國清華大學）等，為了加速推展技術及增加商業化競爭力，LanzaTech未來著重於將技術套用在現存之工廠設施，以及高價值生質化學品之量產。

未來展望

1970年代沙烏地阿拉伯石油部長

YamaniGJI說「石器時代的結束，不是因為石頭用完了。」。在體認到石油輸出國組織對全世界重要性時，Yamani藉這句話警告產油國，勿將原油價格調漲太快，以免西方國家反彈，轉而激發再生能源的發展以取代化石能源。石器時代由於青銅器或鐵器的出現而結束，同樣地儘管地底下還有數百萬桶原油存量，化石能源的使用也可能隨著再生能源生產成本下降、能源儲存轉化效率進步而提早結束。

全世界正處於再生能源取代化石能源的潮流中：美國頁岩氣的技術突破，使近年來民生及工業用電價格降低；日本311核災後，政府與人民凝聚共識，大力推動節能並提高太陽能發電普及率，顯示在能源方面我們對化石燃料的依賴正在降低，並朝再生能源邁進。再看生質化學品的合成，其背後蘊藏的無限商機就是推動科技發展最大的動力，生質多元醇、多元酸研究發展逐漸成熟，並朝向商業化規模生產，可說是大勢所趨。

本公司煉製設施體系完整，長期以來為全國石化樞紐，然而原油價格逐年提高，環保意識興起，國外天然氣價格降低，氢能汽車與電動車快速發展等等，一步步壓縮液體燃料市場，因此轉型勢在必行。如何於轉型時仍穩健發展，需要開源節流：節流方面為改進煉製技術、精簡成本、最適化油品管銷及人事費用；開源方面為積極研發成本較低之液態燃料，如纖維酒精、生質丁醇，以及生產高值化之生質化學品，提高經濟效益。因此，生質能源相關技術之研發與創新，將在中油轉型中扮演不可或缺之角色。

C



生物界面活性劑及其應用

曾雅秀 / 綠能科技研究所

生物界面活性劑（biosurfactants）是由微生物產生的具有高表面活性的生物分子，相對於化學合成的界面活性劑，生物界面活性劑毒性較低、可生物降解，對生態系統的衝擊相對緩和。本文將簡介生物界面活性劑種類與生產菌株、生物界面活性劑的製備及其應用於石油工業和環境工程，如石油的生物降粘、提高原油采收率、重油污染土壤的生物復育等；食品及化工工業中，取代化學合成界面活性劑製作綠色添加物如保濕劑、防腐劑、潤濕劑、起泡劑、增稠劑、潤滑劑等。

生物界面活性劑之種類及特性

生物界面活性劑主要是由微生物在好氧或厭氧條件下，在供應碳源（碳水化合物、烴類、油、脂肪或者是它們的混合物）的培養基中生長時，所產生的表面活性物質；其可分為非離子型和陰離子型，陽離子型較為少見。生物界面活性劑結構上由一個或多個親水性和疏水性基團組成，親水基可以是酯、羥基、磷酸鹽、羧酸鹽基或者是糖基，疏水基可以是蛋白質、脂肪酸或者含疏水性支鏈的縮氨酸。

根據生物界面活性劑的結構特點，可將其分為：醯脂（glycolipids），如：rhamnolipids、sophorolipids、trehalose lipids；脂肽（lipopeptides）或脂蛋白（lipoproteins），如：viscosin、

serrawettin、surfactin、subtilisin、gramicidin、polymyxin；脂肪酸、中性脂及磷脂；或複合型生物界面活性劑，如：emulsan、biodispersan、liposan等（Pirôllo, 2006）。和傳統的化學合成的界面活性劑相比，生物界面活性劑具有更強的表面和界面活性、對熱的穩定性、對離子強度的穩定性及生物可降解性等優勢。

生物界面活性劑生產菌

生物界面活性劑可由細菌、酵母菌、黴菌等產生，利用發酵法生產生物界面活性劑的微生物大致可分為三類：（一）僅以烷烴作為碳源的微生物，如*Corynebacterium*；（二）以水溶性物為碳源的微生物，如*Bacillus*；（三）可以烷烴和水溶性物兩者作為碳源，如*Pseudomonas*。各種生物界面活性劑及其生產菌株如下頁表一所列（Makker *et al.*, 2011）。本所自含油污水中分離出兩株可生產生物界面活性劑的新分離株*Microbacterium paraoxydans*及*Stenotrophomonas maltophilia*具有乳化、降解重油及柴油之能力。

生物界面活性劑之生產及分離

生物界面活性劑的產生量小、結構複雜、性能差異大，對於大規模的生產來說，選擇經濟合理的培養基十分重要，Sandra及Bala（2000）利用馬鈴薯加工廢棄物當作碳源培養*Bacillus subtilis*生產生物界面活性劑

表一：微生物生物界面活性劑種類

Microorganism	Type of biosurfactant
<i>Rhodococcus erythropolis</i> 3C-9	Glycolipid and Trehalose Lipid
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> S2	Rhamnolipid
<i>Pseudozyma stamensis</i> CBS 9960	Mannosylerythritol lipid
<i>Pseudomonas graminicola</i> CBS 10092	Mannosylerythritol lipid
<i>Pseudomonas libanensis</i> M9-3	Lipopeptide
<i>Bacillus subtilis</i> ZW-3	Lipopeptide
<i>Rhodococcus</i> sp. TW53	Lipopeptide
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	Glycolipid
<i>R. wratislaviensis</i> BN 38	Glycolipid
<i>Bacillus subtilis</i> BSS	Lipopeptide
<i>Azobacter chroococcum</i>	Lipopeptide
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> BS20	Rhamnolipid
<i>Micrococcus luteus</i> BN56	Trehalose tetraester
<i>Bacillus subtilis</i> HOB2	Lipopeptide
<i>P. aeruginosa</i> UFPEDA 614	Rhamnolipid
<i>Nocardopsis alba</i> MSA10	Lipopeptide
<i>Pseudoxanthomonas</i> sp. PNK-04	Rhamnolipid
<i>Pseudomonas parentartica</i>	Mannosylmannitol lipid
<i>Pseudomonas alcaligenes</i>	Rhamnolipid
<i>Pseudomonas koreensis</i>	Lipopeptide
<i>Pseudomonas fluorescens</i> BDS	Lipopeptide
<i>Candida bombicola</i>	Sorolipideos
<i>Brevibacterium aureum</i> MSA13	Lipopeptide
<i>Nocardopsis lucentensis</i> MSA04	Glycolipid
<i>Bacillus velezensis</i> H3	Lipopeptide
<i>Calypogena soyae</i>	Mannosylerythritol lipid
<i>Burkholderia plantarii</i> DSM 9509	Rhamnolipid

Source: Nakkar et al. (2011).

Subtilin大大降低了生產成本。

由於生物界面活性劑在發酵培養液中的低濃度和具親油親水性常妨礙其有效分離，常見的方法有：有機溶劑萃取、超過濾（Ultrafiltration）及泡沫分離法。微生物發酵過程中的泡沫是由於發酵培養時攪拌及空氣氣曝而使培養液中充氣而產生，在表面活性物質存在的情況下，泡沫會穩定存在。泡沫滿溢通常會使培養液中營養成分及細胞流失，因此發酵時為了抑制泡沫的產生，常加入化學消泡劑，這不僅增加了費用、降低氧氣的傳遞，而且還會對微生物生長產生負面影響，但如果利用這些泡沫，回收其表面活性物質，是一種既經濟又合理的方法。

生物界面活性劑之應用

1.應用於石油開採業

微生物強化採油技術（microbial enhanced oil recovery, MEOR）：在油層中注入某些微生物，同時注入微生物生長所必需的營養物，利用這些微生物在生長的同時，能產生生物界面活性劑，來降低原油與水兩相界面的張力，從而提高油田的開採量。

由於化學合成的界面活性劑通常難以生物降解，會造成嚴重的環境汙染，而生物界面活性劑無此問題，所以被認為是一種綠色工法，而且微生物在與原油作用的同時，會產生有利於提高原油采收率的代謝產物，如小分子的有機酸、有機溶劑等，既能降低油水間界面張力，又使油層的通透性增強。Singer等以正烷烴為唯一碳源，產生一種胞外和胞內糖脂型界面活性劑，使重油粘度降低95%以上，形成穩定的水包油乳狀液。

2.應用於生物復育（bioremediation）

利用土壤微生物降解烷烴化合物，是從土壤中清除烷烴污染物的基本機制，生物界面活性劑能夠增強環境的污染物降解及溶出。然而為了提高烷烴降解速度，而接種非土壤微生物的過程，仍具爭議，因此藉由誘導提高土壤中微生物的數量，進而提高烷烴的降解速度，較為可行。研究指出*Pseudomonas aeruginosa*合成的鼠李糖脂（rhamnolipid）加入沙土或沙壤土中，烷烴的去除率分別提高25~70%和40~80%，同樣也可用於修復受重金屬、菲（Phenanthrene）、多氯聯苯污染的土壤（Scheibenbogen *et al.*, 1994）。

C



參考文獻

- ◆時進鋼，袁興中，曾光明，黃國和，李建兵。2003。生物表面活性劑的合成與提取研究進展。微生物學通報。30（1）：68-72。
- ◆馬歌麗，彭新榜，馬翠卿，許平。2003。生物表面活性劑及其應用。中國生物工程雜誌。第23卷第5期。
- ◆Makkar, R.S., Cameotra, S.S., Banat, I.M., 2011. Advances in utilization of renewable substrates for biosurfactant production. AMB Exp. 1, 1e19.
- ◆Pirôllo, M.P.S., 2006. Estudo da Produção de Biossurfactantes utilizando Hidrocarbonetos. Dissertação, Master's thesis. Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro, São Paulo, 61 p.
- ◆Sandra Lynn Fox, Greg Alan Bala., 2000. Production of surfactant from *Bacillus subtilis* ATCC 21332 using potato substrates. Bioresource Technology. 75 (3) :235-240.
- ◆Scheibenbogen, Kar., Zytner, Richard G., Lee, Hung., Trevors, Jack T. Chichester., 1994. Enhanced removal of selected hydrocarbons from soil by *Pseudomonas aeruginosa* UG2 biosurfactants and some chemical surfactants. Journal of Chemical Technology and Biotechnology 59: 53-59

人事動態

- 轉投資事業處處長一職由天然氣事業部購運室主任陳玉山升任，自103年7月1日生效。
- 工業關係處副處長一職由煉製事業部大林煉油廠副廠長徐漢調任，自103年6月1日生效。
- 煉製事業部會計室主任一職由會計處預決算管理組組長范朝樑升任，自103年7月1日生效。桃園煉油廠副廠長一職由該廠技術組經理曾繁鑫升任，自103年6月16日生效。
- 綠能科技研究所生物科技組組長一職由該組蔡承佳升任，自103年6月16日生效。
- 液化石油氣事業部工安環保組經理一職由該組曾憲義升任，自103年6月1日生效。
- 潤滑油事業部運籌組經理一職由內銷組經理高國光調任，高員所遺職務由行銷企劃組經理梁葉和調任，均自103年6月16日生效。

C

油價瞭望台

能源經濟研究所 / 企研處

6月份國際油價呈現先漲後跌走勢，上旬受歐洲央行（ECB）宣布降息，歐元聞訊走貶，推升美元兌歐元匯率走勢，令以美元計價的原油價格相對走弱，北海布蘭特（Brent）與西德州中級（WTI）原油各跌近每桶108及102美元。隨後中國大陸海關總署公布2014年5月原油進口量2,608萬噸，累計1~5月原油進口量12,869萬噸，較去年同期11,581萬噸成長11.1%，帶動國際漲勢，Brent與WTI聞訊各突破每桶110美元及104美元關卡。

石油輸出國組織（OPEC）6月中於維也納第165屆部長級例行會中決議維持目前每天原油產量3,000萬桶上限目標；加上伊拉克境內遜尼派聖戰組織與什葉派政府軍在首都巴格達展開激戰，爭奪境內最大煉油廠拜吉（Baiji）的控制權，國際油價漲勢再起，Brent與WTI各升至每桶115及107美元以上。

6月下旬匯豐銀行公布6月中國大陸製造業採購經理人指數（PMI）初步估計值，由5月的49.4增至50.8，為連3個月上升且數值創半年來新高，顯示大陸因調整產業結構致成長趨緩的製造業景氣已逐步回暖，國際油價承續漲勢；另一方面，伊拉克北、中部地區緊繃情勢雖未見緩和，但戰火至6月底未波及伊拉克南部油產與出口，國際油價漲多拉回，Brent與WTI分別跌至每桶113及106美元以下價位。

全球景氣復甦不如預期

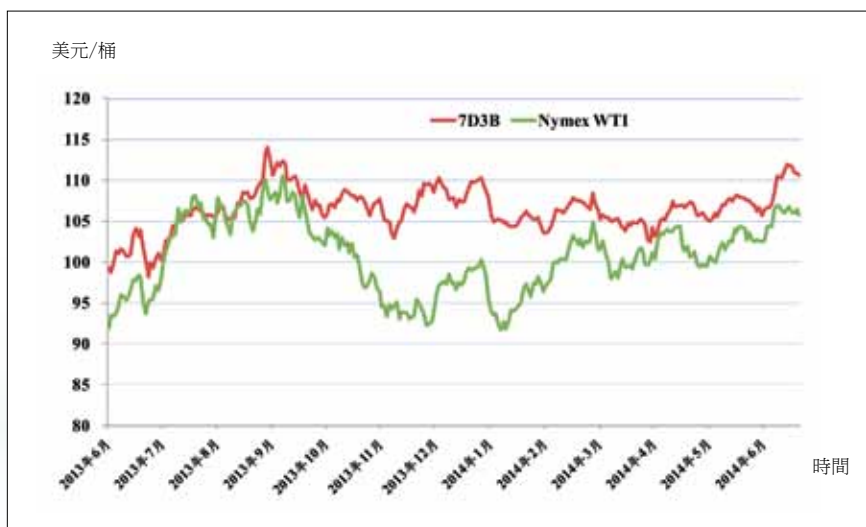
世界銀行（World Bank）於6月初以美國景氣復甦不如預期、烏克蘭危機及中國大陸調整經濟結構等因素，調降今（2014）年全球經濟成長至2.8%，較前次1月份預估的3.2%下修0.4個百分點，保3無望。

其中，全球最大經濟體美國因第1季天候寒冷拖累經濟表現，遭世界銀行調降今年經濟成長至2.1%，較1月份預估的2.8%大幅下修0.7個百分點，令原本預期今年可望逐步走強的全球景氣蒙塵。

此外，世界銀行亦調降開發中國家整體經濟成長至4.8%，較1月份預測的5.3%下修0.5個百分點，將連續3年經濟成長未達5%，原預期開發中國家今年可望明顯回溫的經濟表現，可能又是令人失望的1年。

全球原油供需情勢

供給方面，根據美國能源資訊局（EIA）6月10日發布之每月短期能源展望，預估全球石油供給2014年為平均9,178萬桶／日，較2013年成長約153萬桶／日；2015年則為9,318萬桶／日，又較2014年成長約140萬桶／日。Non-OPEC國家石油產量持續成長，預估石油產量2014年為5,565萬桶／日，較2013年成長約155萬桶／日；2015年則為5,688萬桶／日，又較2014年成長約123萬桶／日；其中，以美國的產量增加貢獻最大，各約占Non-OPEC國家2014年與2015年



石油產量成長的78%及81%。

需求方面，EIA預估全球石油消費2014年為9,179萬桶／日，較2013年成長約131萬桶／日；2015年則為9,312萬桶／日，又較2014年成長約133萬桶／日；需求成長主要來自中國大陸及非經濟合作暨發展組織（Non-OECD）國家，其中又以大陸為最，預估該國石油消費2014年為1,106萬桶／日，較2013年成長40萬桶／日；2015年則為1,149萬桶／日，又較2014年成長43萬桶／日，各約占2014年與2015年全球石油消費成長的30%及33%。

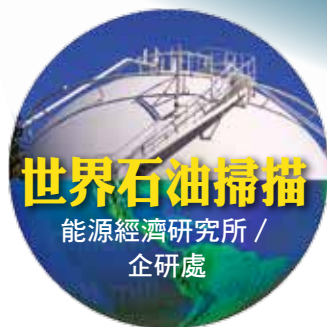
展望未來油價走勢

就油市基本面而言，雖然Non-OPEC國家原油供給持續成長，一般認為2014年油市供應較2013年充分，惟依歷史經驗，夏天開車旺季的原油需求回升，且大陸為預防潛在的供油中斷風險，開始仿效美國1970年代建立戰備儲油的作法，以10年來最快速度囤積原油；加上OPEC部長級例行會議決議，維持目前每天原油產量上限不變，並訂於今年11月

27日召開下次例會再行討論，市場觀察家普遍預期下半年油市將轉趨緊繃。

就地緣政治因素而言，伊拉克北部與中部地區自6月中起的緊繃情勢雖未見緩和，但戰火迄今未延燒至首都巴格達以南、產油比重超過該國3／4的南部產油區，仍照常從波斯灣平均每天出口約250萬桶的原油，對國際油價的助漲效果似已獲控制，Brent與WTI各創2013年9月以來每桶115及107美元的高點後即逐漸回檔。

綜上，油市受季節因素、大陸增加進口原油及伊拉克地緣政治動盪影響，已帶動油價一波漲勢；惟美國本土陸上油產大增，已減少自安哥拉、阿爾及利亞、奈及利亞等非洲國家進口與Brent原油等級相近的輕質低硫原油，對趨升的夏季油價有平抑效果；加上伊拉克境內駁火未波及該國以南部為主的產油與出口區，故該事件未來告一段落後，油價高檔震盪走勢可望回穩。預期2014年7月Brent油價下檔支撐在每桶105美元，上檔壓力為每桶115美元，WTI油價下檔支撐在每桶99美元，上檔壓力為每桶109美元。



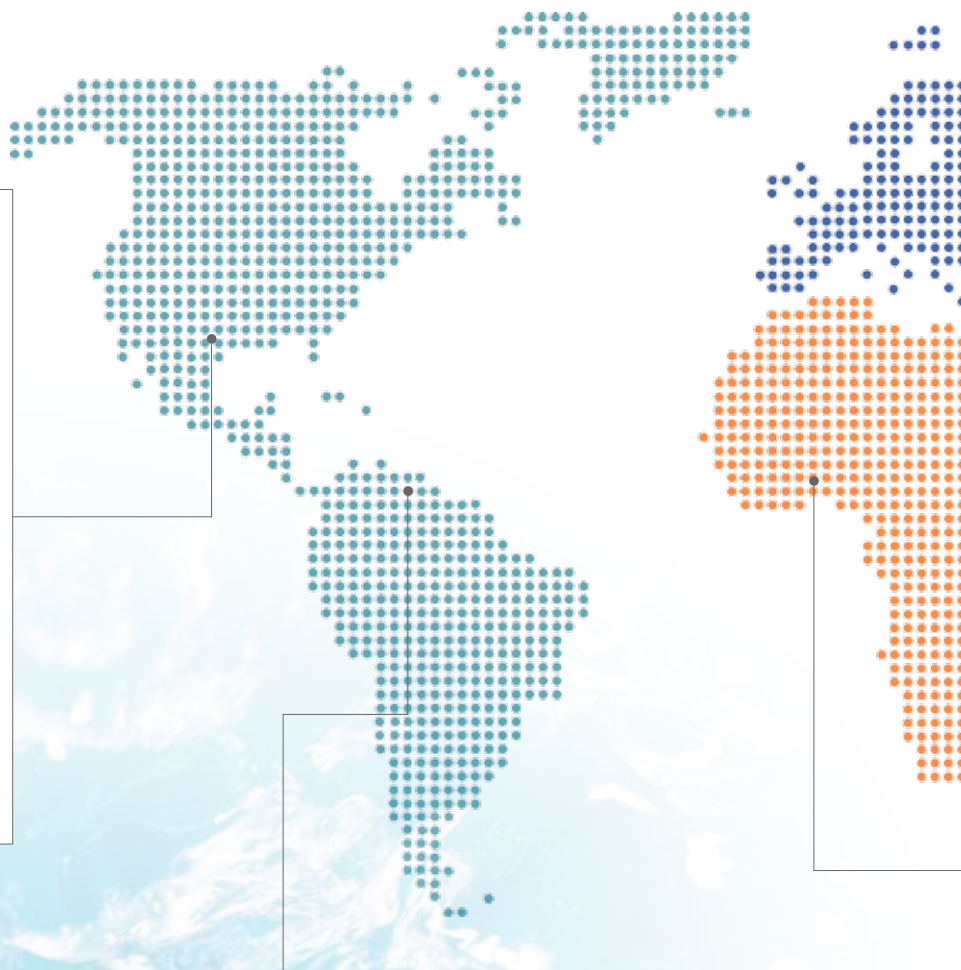
2014年全球油氣公司探勘生產支出將增加6%

英國巴克萊銀行 (Barclays) 指出，2014年全球油氣公司整體探勘生產支出將增加6%至7,120億美元。大型石油公司今年的探勘生產支出預計與去年持平，其中ExxonMobil、Chevron、Shell、Total及BP等目前皆嚴格控管支出，以求提升股東報酬；至於規模較小的獨立油氣公司，今年北美地區探勘生產支出將增加8.4%，高於先前預測的7.3%。

Encana收購

美國南德州頁岩區

加拿大Encana能源公司旗下子公司Encana Oil & Gas美國公司投資31億美元向Freeport-McMoRan Oil & Gas公司收購美國德州南部Karnes、Wilson及Atascosa共4.55萬英畝之區域以開發頁岩油氣。Eagle Ford頁岩區於今年第1季日產油氣5.3萬桶，估計鑽井位置已超過400處以上；Encana將因此筆交易使其油氣產量倍增。



Eni和Repsol合資開發委內瑞拉Perla氣田

義大利油氣Eni公司與西班牙Repsol公司各投資5億美元共同開發委內瑞拉Perla氣田，該氣田擁有4,811億立方公尺天然氣蘊藏量。Eni與Repsol公司將各自持有該氣田20%的股權，其餘由委內瑞拉國家石油公司PDVSA持有。Perla氣田預計今年底前開始生產，產量可達每日3,396萬立方公尺。

全球須投資48兆美元以滿足未來20年能源需求

國際能源總署（IEA）日前發布「世界能源投資展望」指出，未來20年全球須投資48兆美元以滿足至2035年之能源需求。IEA的基本假設為其中23.5兆美元投資於化石燃料（原油13.7兆美元、天然氣8.8兆美元及煤炭1兆美元），其餘投資於開發中東大型原油蘊藏。IEA預估若中東地區的石油投資有所回升，2025年世界原油價格將為每桶116美元；否則將為每桶130美元。

MOL在巴基斯坦發現原油

匈牙利油氣集團（MOL）宣布其Ghauri合資企業，日前在巴基斯坦Punjab省的Ghauri X-1井發現原油。此井創紀錄的產量成為巴基斯坦最大原油生產井，根據初步測試評估，MOL認為Ghauri區的潛在蘊藏量可能很豐富。Ghauri為Mari石油公司、Pakistan石油公司與MOL共同合資，各擁有35%、35%與30%的開採權益。

Statoil於坦尚尼亞海域發現豐富氣藏

挪威國家石油Statoil在坦尚尼亞海域Piri-1探勘井中發現豐富的天然氣蘊藏量，估計該井蘊藏2~3兆立方英尺天然氣，使2號區天然氣蘊藏量達20兆立方英尺。Statoil為2號區許可權之主要營運者，該公司持有65%的股權，其餘35%股權分別由ExxonMobil探勘公司及坦尚尼亞生產公司（Production Tanzania Limited）持有。

Oando獲准收購ConocoPhillips石油資產

奈及利亞Oando石油公司日前獲得政府許可，收購ConocoPhillips石油公司在西非的資產，為16.5億美元的收購計畫開荊闢棘；該計畫預計近日完成。因非洲動盪局勢迫使許多國際能源公司撤離，非洲當地石油公司趁機以收購油田之方式來提高石油產量股份，Oando希冀透過收購ConocoPhillips資產以提高其子公司Oando Energy Resources的產量，由每日5,000桶提升至50,000桶。

螺絲釘精神，推動巨輪

—103年經濟部模範公務人員暨優秀人員表揚大會紀實

尤筱瑩 / 工關處



▲林聖忠董事長特赴經濟部出席表揚大會，期勉獲獎油人再接再厲。（攝影：黃元生）

103年度經濟部模範公務人員暨優秀人員表揚大會於6月20日假經濟部大禮堂舉行，今年度共有26位模範公務人員、11位優秀人員受表揚；本公司由興建工程處王伯蒼工程師、天然氣事業部南區營業處江燈星副處長、石化事業部林園石化廠張世壩工場長、總公司會計處邱子文組長、油品行銷事業部大直站林傳淇站長、採採事業部採油工程處邱華潭總領班、煉製事業部高雄煉油廠賴文品總領班共7位同仁獲此殊榮。為了表示對這些傑出同仁們的感謝與支持，本公司林聖忠

董事長特赴經濟部出席表揚大會，期勉獲獎油人再接再厲，並與大家合影留念。

主持表揚大會的經濟部張家祝部長首先打趣分享，上台前林聖忠董事長問他是否當選過模範公務人員，「很遺憾的，沒有。」林董事長接著說「我也沒有！」一席話逗得眾人哄堂大笑，但也代表要在幾萬個公務人員中拿到獎項十分不易；張部長說自己從事公職18年來從未獲獎，感到「慚愧與遺憾」之際，更要向得獎者表達恭賀之意。話鋒一轉，他以近期發生的桃園縣合宜住宅弊案為



▲經濟部張家祝部長與中油得獎同仁合影。
(攝影：黃元生)

戒，提醒大家擔任公務人員不要有想「賺大錢」的念頭，其實以公務人員的學歷、能力、資歷，到私人企業大可「讓薪水數字後面再多一個0」，但願意進公部門就是要實現理想，切勿圖利涉弊。

今年度該獎項得獎名單特色在於對基層人員的肯定，張部長特別提到，「許多得獎人員是基層主管，而每項任務能達成，最要感謝基層的同仁與團隊的貢獻。」今年中油7位得獎人員正是發揚其在崗位上堅毅不拔、善盡職守的「螺絲釘精神」，以推動中油巨輪，奮力前進。以下，簡介今年得獎者與其傑出事蹟：

興建工程處王伯蒼工程師 一督導出4座公共工程品質金質獎

身型清瘦但精神奕奕的王伯蒼工程師，自民國70年進入中油服務以來已逾半甲子，參與煉製事業部、高雄廠、大林廠與林園廠等諸多重大工程與廠區設備的檢查工作，總能如期、如質完成交辦事項，屢獲嘉獎、記功之肯定，是興工處林惟賢處長口中「奉公職守、學有專精、克服困難、達成任務」的油人。



▲陳綠蔚總經理與得獎同仁餐敘，感謝同仁的付出與貢獻。(攝影：黃元生)

民國98年，時任南區安檢組組長的王工程師，必須督導及推動各項安檢技術之建立，惟南區工程數量龐大（光大林廠與林園廠設備就上千座），且工地分布甚廣，光要調度就是一項艱鉅的工作；為此，王工程師提前解析每年工作量與人力最大需求期的關係，專案提報引進具有證照技術的勞務人員協辦案件，終在99年至102年發揮最大綜效，參與完成的8項工程中，有4件獲得行政院工程品質金質獎。另值得一提的是，王工程師參與林園新三輕裂解工場工程，為使該案順利完成最後一哩路（厚管銲道檢查），以專業評估審查廠商提出之相位陣列式超音波檢測（PAUT），率全國之先運用於新建工程，突破施工瓶頸，可謂創舉。



▲王柏蒼工程師與兒子。(攝影：黃元生)

天然氣事業部南區營業處江燈星副處長 一為中油守護海陸輸氣「生命線」

已屆耳順之年的江燈星副處長，可說是中油天然氣「生命線」的守護者。本公司肩負供應台灣各大電廠、工業用戶與民生用氣需求之責，其中輸氣管線被視為天然氣「生命線」。自民國91年起，江副處長即負責管線圖資建置、管線內外部檢測、鋪設及腐蝕管段之汰換改善等重任，以確保陸管輸氣安全。隔年，開始負責輸氣海管之檢測與維護，且每每冒風浪親上作業船舶，監督施工品質及安全。

民國98年，在八八颱風重創下，永安至通霄36吋海管KP44公里處發生管線周邊海床塌陷；為保護海管，他規劃執行緊急海面拋石保護工程，惟KP44周邊海床地形複雜、海流強勁，加上全球極端氣候影響，該管段未施作保護工程之邊坡遭海流淘刷，逐漸向海管方向崩塌，雪上加霜；為防範未然，另再執行落管船拋石保護工程。然而江副處長所面臨的不僅是天災，還有人的紛爭：工程期間，廠商於安平港區儲備16萬 m^3 之石料，他率團隊於盛夏酷暑時期頻繁進入港區督導工

程，但當落管船抵達時，遭漁會要求巨額補償，且裝載石料之噪音引發居民抗議又招致停工，最後經江副處長溝通協調，由廠商付款補償後方順利施工。長達數月之海管保護工程，在江副處長的戮力下完成，為中油守護年輸氣量超過90億立方公尺的生命線。

石化事業部林園石化廠張世壩場長 一新三輕裂解工場的「活教科書」

現任林園廠六輕組裂解工場的張世壩工場長，具化學工程專長背景，自民國75年進入中油以來，累積在林園廠四輕組裂解工場、芳一組芳香烴工場、六輕試爐小組及新三輕組裂解工場等現場作業經驗，並發揮其多年的實務經驗與專才知識，編撰多本操作、維修手冊，傳承技術與知識，為公司培養人才。石化事業部陳水波執行長以「完成新三輕量產的重要幹部、不可多得之人才」來形容張場長完全投入、主動積極的工作態度，足為油人模範。

六輕試爐小組期間，負責新三輕裂解工場機械及儀器流程圖複查與建廠模型複查工作，修正原設計公司（Lummus）與細部設計公司（中鼎）不盡完善的設計，以降低試爐障礙，並編撰試爐手冊，協助試爐人員短時



▲江燈星副處長。（攝影：黃元生）



▲張世壩工場長。（攝影：黃元生）

間內瞭解全盤試車內容與計畫；另為幫助操作與維修同仁知所遵行，再編寫新三輕裂解爐操作手冊及維修手冊。擔任新三輕操作手冊總編輯的他共交出3大冊、多達1,739頁的手冊教材，讓現場人員快速進入狀況，也是未來新進人員的最佳教材，說張工場長是新三輕裂解工場的「活教科書」，實不為過。

總公司會計處邱子文組長 —海外探勘案與轉投資財會大將

人高馬大卻有著年輕臉龐的邱子文組長，今年可說是收穫滿滿，甫拿下102年度石油事業英才獎，又榮獲今年度經濟部模範公務人員；不過，獎座背後，邱組長的豐收得來不易，這係來自他18年來在專業領域的深耕與付出。自民國85年進入海域處會計部門服務，邱組長經歷帳務審核、駐外單位主辦會計、公司年度預決算編製、財產及投資會計管理等職務，工作表現傑出，會計處林永周處長讚許他有守有為、積極培訓部屬，尤其具備國外合作探勘與轉投資專業知識，為公司在合資案中爭取最大權益。

89～94年擔任OPIC美國公司財務長期間，邱組長編製財會業務管理作業制度與程序，促美國公司財會業務穩定；96～102年間，多次帶隊赴美洲、印尼、非洲、澳洲等地執行中油參與投資之合作探勘及開發生產礦區聯合帳年度查核工作與礦區經營管理會議，敦促經營人依合約執行工作。



▲邱子文組長。（攝影：黃元生）

此外，積極參與澳洲Shell天然氣油氣、澳洲Inpex天然氣油氣權、非洲尼日礦區油氣等權益投資案之稅務談判及非洲剛果探勘礦區等合約談判與細部查核工作，為公司維護最大權益。

油品行銷事業部大直站林傳淇站長 —勤奮「賣油郎」最佳代言人

表揚大會前，全體得獎人員在仲夏烈陽下的中庭草坪合影留念時，一襲中油加油站制服的林傳淇站長，在身著西裝襯衫、套裝的人群中格外顯眼，堪稱中油「賣油郎」最佳代言人。有著爽朗笑容、宏亮聲音的他自民國69年開始擔任加油員，10年後升為代理值班站長、民國86年升為副站長、88年成為站長，期間並參與永利路站、桂林站、中和站、建孝站等多站籌建及改建工作。林站長年堅守行銷前線、推動加油站精緻服務，打造優質公廁文化的成績單更是亮麗，民國93～102年間，擔任大直站站長的他率團隊8度拿下台北市政府公廁評比第1名，該站被郝龍斌市長譽為「花園公廁」，報導隔天見於四大報，對提升中油企業形象有實質幫助。

林站長多次為公司登上報紙版面，身為公司「自助加油」服務的開路先鋒，民國99年



▲林傳淇站長全家福。（攝影：黃元生）

時，邀請媒體至大直站瞭解自助加油正確方法並向大眾宣導；民國102年春節期間，代表公司接受媒體專訪〈向春節不休假的人致敬—中油站長，服務業得堅守崗位〉，宣傳中油加油站精緻服務及顧客至上的精神。

採探事業部採油工程處邱華潭總領班 —油氣生產井修復高手

皮膚黝黑、眉目和善的邱總領班，看起來不多話。民國67年進入公司後，擔任出磺坑礦場採油技術員，68年調入採油工程組，以任勞任怨、盡忠職守、待人和藹的工作態度，及精湛的採油技術深受長官與同仁讚許，100年3月升任總領班，帶領組員赴各礦區油氣生產井進行維護、壓井、廢井、復產、完井、測井等工作，均能圓滿達成任務，深受器重。

邱總領班因優異的表現，屢受獎勵，其成績包括：帶領班員讓已停產的錦水61號生產井成功恢復生產，替公司增加約50萬元／日的收入，並於100年獲記功1次；連夜處理出磺坑145號井緊急事故（井口生產設備油氣洩漏），將公司損失減至最低，於101年獲記功1次；102年執行自辦吊車修井工作，相較以往使用鑽機修井，為公司節省巨額費

用，且成功恢復生產（當時日產約10,000 SCM／D），替公司增加約16萬元／日的收入，並於102年獲記嘉獎2次。

煉製事業部高雄煉油廠賴文品總領班 —深耕低硫燃油工場，超越目標

雖然年近花甲之年，頭髮略帶斑白的賴總領班看起來比實際年齡更年輕，笑起來一臉燦爛。自民國80年進入高雄廠低硫燃油工場以來，積極配合試爐工作，圓滿達成任務。煉製事業部吳清陽執行長讚許肯定他從試爐到量產期間，克盡職守達成任務，協助製程改善，突破瓶頸。

民國97～100年期間，硫燃油工場歷經3次大修工作，賴總領班均能依照公司規定期程（比照台塑）目標，協助完成開爐任務，順利量產，因而榮獲本公司操作卓越獎；任職期間，對RUN-11／12／13等三批加氫脫硫觸媒，煉製當量／MOC協助管控均達成甚至超越目標，反應器WABT操作更達到401℃，充分利用觸媒性能，增加產值，殊為不易。民國99年協助工場完成DCS升級及HPU裝置更新，增加操作穩定度，提高產量達17%；積極監督處理，重油加氫脫硫廢觸媒，回收重金屬，增加公司收益。



▲邱華潭總領班全家福。（攝影：黃元生）



▲賴文品總領班。（攝影：黃元生）

台塑企業赴大陸投資概況

黃念國 / 轉投資事業處

台塑企業（集團）於1954年創立台灣塑膠公司，1957年由日產4噸聚氯乙烯粉（PVC）工廠開始生產，但由於產量少、成本高，產品嚴重滯銷，1958年成立南亞公司，生產PVC管、膠布等塑膠二次加工產品。奠定基礎後，台塑企業持續朝向多角化經營，1965年設立台化公司，生產嫫縈棉、紗、布及成衣，正式跨入紡織業。鑒於台灣電子及資訊工業日益蓬勃，1984年由南亞公司投資生產印刷電路板及銅箔基板。而後，看到台灣石化上游基本原料供應缺口，1991年8月宣布在雲林縣麥寮鄉興建煉油、輕油裂解、汽電共生等工廠；並於1992年4月成立台塑石化公司，負責油品煉製及銷售業務。

赴陸投資初構想：海滄計畫

經過50餘年發展，台塑集團目前擁有台塑、南亞、台化、台塑石化、台朔重工、台塑勝高科技、南亞科技、南亞電路板、華亞科技、南亞光電、台塑生醫、台塑河靜鋼鐵等百餘家關係公司，事業版圖橫跨塑膠原料、塑膠二次加工、纖維紡織、電子材料、機械生產、煉油、石化、能源、運輸、工務、生物科技等領域，並分別在台灣、美國、中國大陸、越南、菲律賓及印尼等地投資設廠；此外，擁有龐大教育和醫療機構，

成為台灣最大之民營企業，列名全球第4大石化集團公司。2014年1月台塑四寶（台塑、南亞、台化及台塑石化公司）公布2013年獲利，較2012年呈現大幅增長，其中台化EPS 4.25元最高，台塑石化EPS 2.81元增幅最大。2013年，台塑公司合併稅後盈餘為新台幣206億元，南亞公司合併稅後盈餘250.52億元，台化公司合併稅後盈餘265.52億元，台塑石化公司合併稅後盈餘268.03億元。

台塑集團創辦人王永慶董事長於30多年前希望台塑企業能從石化中游發展到上游之煉油及輕油裂解，建立石化上、中、下游垂直整合業務，然因環保問題在台灣推動多年未成。1980年中國大陸改革開放，其低廉人力及廣大內銷市場吸引全球工商企業紛紛前往投資，台塑亦興起赴大陸投資的想法。當時，大陸乙烯年產量僅100多萬噸，不及美國1/10，也遠低於日本的700萬噸。1987年台塑派員從美國轉赴大陸考察，詳細評估深圳、寧波、廈門、海南島等地設廠之優劣。1989年11月，王永慶首次踏上大陸，提出投資70億美元（約合當時新台幣1,848億元）興建煉油廠、石化廠、電廠、運輸船隊及醫院等構想，獲得大陸領導人鄧小平支持。大陸官方隨即規劃福建海滄、湄洲灣、廣東惠州等地供台塑選擇，其後台塑選擇福



建海滄設廠；大陸配合台塑之選擇釋出海滄1萬公頃土地及漳州5,000公頃預備用地成立「海滄計畫特區」，面積約高雄市加上麥寮六輕及新竹科學園區之總和。

麥寮六輕計畫後正式登陸

為阻止台塑赴大陸投資，我國政府重啟六輕投資案，協助台塑解決土地問題。1991年8月，王永在總經理宣布六輕計畫將落腳雲林麥寮。1992年10月，大陸官方通知台塑同意其所有11項要求，同時進行海滄整地工程。1992年11月，我國政府對台塑提出最後通牒，並應允台塑在雲林麥寮設置工業港、電廠、興建集集攔河堰供應麥寮用水等優惠條件，台塑最後放棄與大陸簽約，「海滄計畫」就此宣告中止。麥寮六輕計畫打破中油公司過去長期獨家經營煉油及石化上游之局面，也為台塑企業在台拓展業務跨出重要一步，其乙烯產量增至440萬噸／年（含2007年投產之輕油裂解三廠）。然多年後，原較台塑晚10年進入大陸布局之BP、Shell、ExxonMobil、德國BASF等公司，均已取得煉油及石化上游設廠許可，而台塑迄今仍未能在大陸投資煉油及輕裂工廠。

1994年5月台塑再次展開對大陸投資布局計畫，由旗下南亞公司二次加工做起；同時，為因應大陸加工業對原料之大量需求，2001年在浙江省寧波市設立石化原料區。截至目前，台塑企業已在大陸廣州、廈門、南通、昆山、寧波、重慶、遼寧、河南、安徽

等地設立10多個生產基地，投資項目包括石化原料、塑膠一、二次加工、電子原材料、重工機械、發電等。其中，南亞公司於2000年在江蘇省昆山市經濟開發區設立電子及纖維廠，生產電子級玻纖絲、玻纖布、銅箔、環氧樹脂、銅箔基板及電路板；其電子級玻纖絲、環氧樹脂、玻纖布、銅箔及銅箔基板，與台灣產能合併居全球第一。另2001年在浙江寧波經濟技術開發區規劃石化專區，生產PVC、PP、PS、PTA、ABS、丙烯酸、丙烯酸酯等石化產品。此外，看好大陸未來內需市場之成長動能，2011年起投資17.9億美元，設立之苯、酚、丙酮、可塑劑、合成橡膠等工廠，現已陸續完工投產。

赴陸產業與地區投資現況

台塑集團目前海外投資布局以美國、大陸及越南為主；其大陸投資情況如下：

一、台灣塑膠公司：

2002年5月投資成立台塑工業（寧波）有限公司，主要經營聚氯乙稀樹脂之生產及銷售，2005年1月寧波聚氯乙稀廠完工投產，產能為30萬噸／年；2003年8月成立台塑丙烯酸酯（寧波）有限公司，註冊資本額為8,157萬美元，其丙烯酸酯廠於2006年2月完工投產，丙烯酸年產能16萬噸、丙烯酸酯年產能23萬噸；2004年5月成立台塑電子（寧波）有限公司，主要經營分散式控制系統（DCS）及其他電腦應用系統研發製造、維修及銷售；2008年10月台塑大陸寧波高吸

水性樹脂及聚丙烯廠完工生產。2010年台塑董事會通過台塑工業（寧波）有限公司擴建PVC產能15萬公噸／年、台塑丙烯酸酯（寧波）有限公司擴建AA／AE產能16／20萬公噸／年、台塑吸水樹脂（寧波）有限公司擴建SAP產能6萬公噸／年、成立台塑聚乙烯（寧波）有限公司新建第一期產能10萬公噸／年EVA工廠；2011年台塑董事會通過台塑工業（寧波）有限公司新建乳化石產能7萬公噸／年工廠。

2012年為節省大陸子公司間交易稅負、靈活安排原物料訂價及簡化稅務申報作業，台塑董事會通過將轉投資大陸子公司台塑工業（寧波）、台塑丙烯酸酯（寧波）、台塑聚乙烯（寧波）、台塑聚丙烯（寧波）、台塑吸水樹脂（寧波）及台塑電子（寧波）等6家公司合併，並以台塑工業（寧波）有限公司為存續公司。

此外，因應大陸電動車、儲能站等產業發展，台塑公司與日本三井化學株式會社合資（各50％）在寧波廠區新建年產能5,000噸鋰電池電解液工廠，訂於2014年底完工投產。該公司另在福建漳州投資13億美元，年產能72萬噸之不銹鋼廠目前已完工，正進行試車投產。

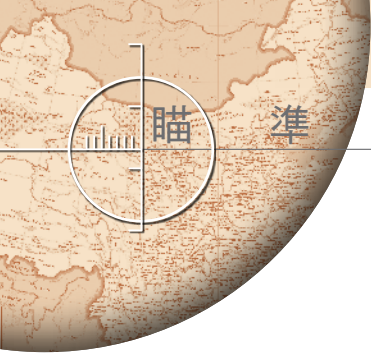
二、台化公司：

為擴大營運規模，台化公司於2001年向政府申請赴大陸寧波投資設立ABS廠、汽電共生廠、PTA廠及PS廠，正式邁入海外投資擴廠。2001年11月成立台化塑膠（寧波）有限

公司，主要生產及銷售丙烯腈、丁二烯、苯二烯；2003年3月成立台化興業（寧波）有限公司，主要生產及銷售二甲苯；2003年8月成立台化聚苯乙烯（寧波）有限公司，主要生產及銷售聚苯乙烯。目前該公司在大陸寧波之年產能30萬噸ABS廠、20萬噸PS廠、60萬噸PTA廠、15萬噸SAN廠及發電容量45萬瓩汽電共生廠均正常營運中。2014年5月，擴建之5萬噸ABS產能及30萬噸合成酚廠完工投產，可望提升該公司2014年業績。

三、南亞公司：

南亞公司在廣東省投資成立南亞（廣州）有限公司、南亞塑膠工業（廣州）有限公司、南亞硬質膠布（廣州）有限公司、南亞塑膠建材（廣州）有限公司、南亞塑膠工業（惠州）有限公司、南亞塑膠膜（惠州）有限公司，生產PVC耐隆膠皮、PVC管材、PVC管件、PVC膠粒、PVC薄膜、PVC硬質膠布等；在江蘇南通市投資成立南亞塑膠工業（南通）有限公司、南亞合成皮（南通）有限公司、南亞塑膠建材（南通）有限公司、南亞電氣（南通）有限公司、南亞塑膠膠膜（南通）有限公司、中國南通華豐有限公司、南亞共和塑膠（南通）有限公司、南亞熱電（南通）有限公司，生產PVC人造革（PVC乳膠皮）、PVC薄膜、PVC硬質膠布、發泡膠布、PU合成皮、PU樹脂、PVC印貼壓膜、吸塑成型膜、BOPP（聚丙烯薄膜）、開關櫃、變壓器、斷路器等高低壓配電設備及新型元器件、汽電共生等設備。



另於江蘇崑山市投資成立南亞電子材料（昆山）有限公司、南亞銅箔（昆山）有限公司、南亞玻纖布（昆山）有限公司、南亞環氧樹脂（昆山）有限公司、南亞熱電（昆山）有限公司、南亞化學纖維（昆山）有限公司、南亞聚脂長纖（昆山）有限公司、南亞加工絲（昆山）有限公司、南亞織布染整（昆山）有限公司、南亞電路板（昆山）有限公司、必成玻璃纖維（昆山）有限公司，生產PVC人造革（PVC乳膠皮）、PVC薄膜、PVC硬質膠布、發泡膠布、PU合成皮、PU樹脂、PVC印貼壓膜、吸塑成型膜、BOPP（聚丙稀薄膜）、開關櫃、變壓器、斷路器等高低壓配電設備及新型元器件、汽電共生等設備。在福建省廈門市則投資成立南亞塑膠管材（廈門）有限公司、南亞塑膠管件（廈門）有限公司，生產塑膠接頭、硬質管等。在遼寧省鞍山市投資成立南亞塑膠工業（鞍山）有限公司，生產PVC管、PE管、PE-R管、PVC-U雙壁波紋管。

2013年，台塑大陸寧波石化廠合計營收近新台幣400億元。台塑集團再斥資23億美元（約新台幣683.1億元）推動之寧波二期擴建計畫，至2014年年底，其PVC乳化粉、EVA（乙烯醋酸乙稀共聚物）、AE（丙烯酸酯）及SAP（高吸水性樹脂）四廠陸續投產：PVC所需乳化粉將從40萬噸增加到55萬噸、AE擴產至42萬噸、EVA擴產至7.2萬噸、SAP擴產至9萬噸。前述4廠擴建完工後，預估1年可挹注新台幣200億元營收，將拉抬大

陸寧波廠年度營收上看新台幣600億元。此外，在2013年5月完工之福建漳州台塑福欣不鏽鋼廠（年產能72萬噸，最高可增加到90萬噸），2014年5月滿載生產，1年可創造90億元人民幣營收（約441億元台幣）。推估台塑企業2014年在大陸廠區之總營收額將倍增上看新台幣1,000億元。

爭取石化上游投資機會

台塑集團創辦人王永慶在世時，有意於大陸寧波複製麥寮六輕，建立一貫化之煉油石化園區，包括PVC、ABS、PTA、PP、AE等7個下游石化項目及相關配套事業，惟迄今仍無法獲准設置煉油及輕油裂解廠。目前台塑寧波石化區所需乙烯和丙烯料源係從麥寮六輕船運供應；其中，丙烯以低溫高壓運送，成本較高。為爭取設置輕油裂解廠，近年來台塑企業總裁王文淵積極走訪大陸，冀求寧波石化園區用料能夠就地生產自給自足。對於國內石化業者前進福建古雷，台塑雖有興趣，但尚未提出申請。考量寧波位處華中，擁有市場相對優勢，該公司仍最屬意在寧波投資輕油裂解廠。

2014年國際經濟緩慢復甦，中國大陸力推城鎮化擴大興建基礎建設，將帶動建材用之PVC需求，台灣塑膠公司李董事長即表示，該公司將會持續加碼投資大陸。

C

附表：台塑集團赴大陸投資設廠之產品及產能表

產品	年產能／噸	公司
PVC 粉	400,000	台塑工業（寧波）
丙烯酸（AA）	160,000	台塑丙烯酸酯（寧波）
高吸水性樹脂	45,000	台塑吸水樹脂（寧波）
PP 粒	450,000	台塑聚丙烯（寧波）
軟質膠布	86,400	南亞塑膠（廣州）
軟質膠布	42,000	南亞塑膠（南通）
建材膠布	19,200（仟碼）	碼南亞共和塑膠（南通）
軟質膠皮	21,600（仟碼）	碼南亞塑膠（廣州）
軟質膠皮	32,400（仟碼）	南亞塑膠（南通）
PU 合成皮	14,400（仟碼）	南亞合成皮（南通）
PU 合成皮	14,400（仟碼）	南亞塑膠（惠州）
PVC 柔軟皮	14,400（仟碼）	南亞塑膠（惠州）
硬質膠布	67,200	南亞塑膠建材（南通）
硬質膠布	67,200	南亞硬布（廣州）
電鍍膠布	4,800	南亞硬布（廣州）
工程塑膠粒	14,400	南亞塑膠（惠州）
UP 樹脂	36,000	南亞塑膠（惠州）
塑膠管	44,016	南亞塑膠（廈門）
塑膠管	37,900	華亞（蕪湖）塑膠
塑膠管	73,200	華亞（東營）塑膠
塑膠管	19,200	南亞塑膠建材（廣州）
塑膠管	25,740	南亞塑膠（鄭州）
塑膠管	33,768	南亞塑膠（鞍山）
塑膠接頭	12,000	南亞塑膠（廈門）
PVC 膠膜	15,000	南亞塑膠建材（南通）
BOPP 膠膜	24,000	南亞塑膠膠膜（南通）
BOPP 膠膜	30,000	南亞塑膠膠膜（惠州）
PVC 膠粒	24,000	南亞塑膠建材（廣州）
高低壓配電盤	3,800（盤）	南亞電氣（南通）
銅箔基板	36,000（仟張）	南亞電子材料（昆山）
銅箔基板	13,200（仟張）	南亞電子材料（惠州）
玻纖布	252,000（仟米）	南亞電子材料（昆山）
環氧樹脂	241,000	南亞電子材料（昆山）
銅箔	36,000	南亞電子材料（昆山）
電子級玻纖絲	128,400	必成玻璃纖維（昆山）
切股	15,000	必成玻璃纖維（昆山）
印刷電路板	22.2（百萬平方呎）	南亞電路板（昆山）
聚酯粒	216,000	南亞加工絲（昆山）
聚酯絲餅	58,500	南亞加工絲（昆山）
聚酯原餅	7,200	南亞加工絲（昆山）
聚酯加工絲	23,760	南亞加工絲（昆山）
聚酯色絲	3,360	南亞加工絲（昆山）
針織布	3,970	南亞加工絲（昆山）
PTA	600,000	台化興業（寧波）
ABS 粒	450,000	台化塑膠（寧波）
聚苯乙烯（PS）	200,000	台化聚苯乙烯（寧波）

關懷弱勢送愛心

—大林廠婦女會嘉惠六龜山地育幼院

陳志展 / 大林廠



▲總公司婦女會許玉玲主委代表致贈大林廠愛心物資。(攝影：趙文福)

為了關懷弱勢並善盡企業社會責任，大林廠婦女會一行於5月24日（星期六）上午，前往高雄市六龜區基督教山地育幼院進行愛心關懷慰問活動，以實際行動展現關心與回饋社會的精神。

當天一大早，總公司婦女會許玉玲主委（林董事長夫人）專程南下參與，與大林廠婦女會陳弄冠主委（吳義芳廠長夫人）帶領的30餘位姊妹及志工們會合，煉製事業部吳清陽執行長夫人張碧秋女士、沈天河副執行

長夫人劉芙蓉女士亦前來共襄盛舉，一行人帶著大林廠同仁捐獻的新台幣20餘萬元及26箱物資，前往高雄市六龜區基督教山地育幼院，受到院童們熱情歡迎，院方也對大林廠婦女會的善行義舉表達感激與肯定。

高雄市六龜區基督教山地育幼院係由去年辭世的楊煦牧師夫婦於民國53年所創辦，迄今近50年，養育過上千位孤兒，包括眾所週知的勵志口足畫家楊恩典與知名歌手梁文音等人，該院現由楊牧師的兒子楊子江先生執



▲大林廠婦女會陳弄冠主委代表接受楊子江院長致贈感謝狀。（攝影：趙文福）



▲六龜山地育幼院原住兒合唱團以歌聲表達院方的感謝之意。（攝影：趙文福）

掌院務，目前收容的院童共有75位。

總公司婦女會許主委表示，關懷社會及照顧弱勢，中油向來積極主動、不落人後，各單位婦女會也延續優良傳統，以實際行動展現愛心。在聽取院方簡報後，許主委與大林廠婦女會陳主委分別代表捐贈愛心款、民生物資及各項日用品，楊院長也回贈感謝狀及台灣原住兒合唱團（原名「台灣六龜山地育幼院青少年兒童合唱團」）錄製的DVD。隨後一行轉往教堂，聆聽來自原住兒的演唱，



▲與合唱團團員來張大合照，留下美好的回憶。（攝影：趙文福）



▲大林廠婦女會一行與楊子江院長合影。（攝影：趙文福）

藉由詩歌表達院方最誠摯的感謝之意，隨著嘹亮樂聲、繞樑原音，台下聽眾忍不住被優美深情的歌聲感動拭淚。

社會充滿愛，處處有溫情。未來，大林廠婦女會除持續關懷弱勢、回饋社會之外，也竭誠邀請大家支持響應，發揮人飢己飢的精神，一同加入雪中送炭的行列，讓我們的社會更加溫馨，也讓需要幫助的人得到更多的鼓勵與力量。

C

創意 ing，中油不 NG —創意點子王競賽後記

圖・文 林政勳／企研處



▲5月23日決賽當日總經理頒發佳作獎得主。

「創意」是人類與生具有的本能，它除了驅使我們產生探索新事物的動機，滿足最基本心理欲望，也是推動企業未來發展的原動力。面對當前詭譎多變的能源市場，本公司比已往更應求新求變，但公司事業體龐大，各項業務皆有其專業性，同仁長年在執行業務的過程中，或許發覺到只要能改變些微流程，就可讓公司變得更好！在此背景環境下，我們舉辦第一屆「創意點子王競賽」活動，期望此活動能鼓勵同仁運用洞察力與想像力，提出能改變公司內作業流程，以及增進企業活力的創意好點子。

國內外許多公司之所以能維持競爭優勢，即在於能鼓勵內部員工提出好的創意想法，不會墨守成規安於現有成果，例如已超過百年歷史且位居全球最大貨運快遞服務商優比速公司（UPS），因快遞業極重視內部流程改善，所以UPS內部採行「即時創新」政策，只要員工有新的想法，隨時可利用電子郵件提出來進行跨部門討論，公司也常舉辦改善流程的創意競賽，無論員工身份，只要提出好的創意想法，都可獲得實質回饋，這是值得我們借鏡。

這次創意競賽活動在一個多月時間內，共



▲入圍決賽同仁進行簡報。



▲總經理與評審委員於決賽賽後合影。

收到150件參賽作品，以油品行銷事業部50件最多，其次為總公司26件、煉製事業部17件、天然氣事業部16件、煉製研究所10件等單位居多，作品大致可分為提升公司形象、運用資訊科技加值銷售端與改進內部作業程序、資產再活化利用、工作場所設備改善、設計新產品、提升行政效率等類型，主題作品相當多元廣泛。

這次參賽的所有作品中，經6位內外評審評分後，選出28件進入5月23日的決賽。決賽當天，總經理在致詞表示，國營事業的各項業務，都必須按既有法令規章執行，即使

有好的創意思提出討論，常不經意被主管否決，同仁久而久之安於現狀，降低提出創意思的意願；公司提案制度雖行之有年，但有兩年多時間未曾再有同仁提出改善業務的想法，而這次舉辦創意點子王競賽，提供同仁發想的平台。提出創意點子並非年輕同仁專屬權利，本公司同仁平均年齡50.6歲，在入圍決賽的選手當中，不乏多位資深同仁嶄露頭角，從他們的作品中可看到更嚴謹的創意思發想及具體作法，更能從不同層面及角度思考如何為公司帶來效益，讓外部評審專家及與會者感到十分驚豔。

其實，大家常誤以為創新需要先投入高額預算大刀闊斧，才能有驚人的大創舉、好點子，有時候「好點子未必是大點子」，反倒是從現有事物加上一點小創意，更能突顯「平凡中見偉大」的價值，像是這次第一名獲獎同仁所提出的點子是有關瓶裝機油膠膜封口包裝改善之構想，讓使用者打開時免於皮膚或衣服被機油沾污，避免間接影響本公司的形象。因此，只要您的想法創新，可以改善現狀，都是值得被鼓勵提出來的。

從這次活動中，充分展現只要同仁創意能不斷提出及被實踐，中油可以扭轉外界認為國營事業「封閉」、「墨守成規」的刻板印象，即使面對變遷迅速的經營環境，也可以站穩步伐，昂首向前，對未來綻放著無限的光芒。

當然，活動結束之後，有許多同仁詢問，未來是否會每年定期舉辦此類競賽，雖然我並不十分清楚這個問題的答案，唯一可以確信的，是中油同仁的創意將源源不絕地被激發出來，增進公司內部的活力。

C

競賽得獎名單

名次	姓名	單位	主題
第一名	王沈芳	總公司 資產營運管理處	改善機油包裝以利民眾使用
第二名	黃怡堅	油品行銷事業部 台北營業處資訊組	新式多角化銷售
第二名	周武憲	油品行銷事業部嘉南營業處 嘉義直銷中心	車牌辨識系統應用於顧客加油之雲端化、無卡化管理
第二名	劉康亮	油品行銷事業部 工務室	加油站出口泵島柱及收費亭之側邊增設加油服務螢幕
第三名	王順德	油品行銷事業部台北營業處 鶯歌加油站	自助加油給據增列優惠訊息
第三名	紀煌順	煉製事業部高雄煉油廠 彰化縣溪州資源回收(焚化)廠	新型過熱器雙套管式爐管
第三名	曾國春	油品行銷事業部東區營業處 花蓮供油中心	加油站橫臥式油槽隙尺準確度分析
第三名	關家祺	總公司 企研處	甲站借，乙站還，租還車來中油
第三名	楊敦翔	油品行銷事業部 資訊室	3分鐘小確幸v.s.海量大數據
第三名	賴良建	油品行銷事業部 儲運室	機車快保中心
佳作	陳錦坤等10人	煉製研究所	生技產品贏的策略
佳作	徐妙嫻 吳彩銘 張 方 宋友翔	總公司 企研處	環保清潔專家—中油生技
佳作	黃瑞雄	綠能科技研究所 材料科技組	I-bike(愛bike)公務自行車與HI-bike(嗨bike)電動休憩自行車
佳作	曾國安	溶劑化學品事業部 企劃組	行銷模擬系統(MSS) -結合海量數據、雲端服務、行動運算及社群經營的行銷新利器
佳作	葉保捷	煉製事業部 桃園煉油廠	改善一煤重組油苯含量製程修改
佳作	鄭春長	石化事業部 林園石化廠	中油宿舍區—文化景觀宿舍再利用
佳作	李明勳	溶劑事業部 生技產品營運組	創新科技-再造新世代「娜雅方舟」
佳作	莊志誠	興建工程處 南區安檢組	中油高廠煉油廠與後勁社區歷史文化觀光休閒園區
佳作	林雅玲	油品行銷事業部台北營業處 台北南區零售中心	提供本公司專屬APP軟體以取代現行會員卡卡片
佳作	賴佑欣	探採事業部 採油工程處	加油站車道動線之改善--以苗栗自助加油站為例
佳作	林聖傑 莊佳穎 楊凱評	總公司人力資源處 採購處 法務室	中油盃鐵人賽-結合特色加油站，提升品牌好感度
佳作	楊德瀚	總公司 儲運處	廢油變黃金
佳作	張耀庭	油品行銷事業部 嘉南營業處	提升形象，創造現金流的廣告曝光
佳作	陳立峰	油品行銷事業部 東區營業處	中油油訊APP整合
佳作	陳建成	油品行銷事業部 嘉南營業處	中油車隊卡業務電腦化(介紹->合約->會計帳)
佳作	徐正錕	天然氣事業部北區營業處 桃園供氣中心	於智慧型手機建立轄區管線位置
佳作	黃文誠	總公司 資訊處電信所	走動管理與防災整合資訊系統
佳作	林泓龍	天然氣事業部 台中液化天然氣廠	加油島之油槍改善

《油來遊去》改版發行 一本在手，幸福跟著走

本公司幸福月刊－《油來遊去》於7月5日發行，自7月10日起，在全台中油體系指定自營站與加盟站發送，帶著消費者一同前往幸福的方向。

《油來遊去》融合休閒、娛樂、在地文化、人文關懷、鄉土風情等資訊，以「幸福理念」為主旨，7月起將在中油體系246座加油站免費發送，同時以互動式的APP電子書呈現，這個新的電子刊物型態「互動式APP」，可說是國營事業的首創，提供了更豐富多元的資源，下載即可體驗，感受生活的幸福點滴。

一份刊物的誕生，代表著對某種生活方式的嚮往與追尋，《油來遊去》改版再出發，希望賦予它新的使命－傳播幸福快樂種子。在內容方面，以「幸福的特色加油站」出發，取材「節慶活動」、「時序及地方特色」、「人文關懷」等面向，呈現「油」縱、「來」賞、「遊」藝、「去」嚐、「幸福」、「福氣」等6大單元，帶領大家品味台灣各地的人文風情、美食佳餚，同時更提供了多款的商家優惠，讓大家一路暢遊，幸福「油」然而生。

為了將幸福快樂種子散播到台灣各個角落，除透過網路、電視、報紙等不同媒體方式傳送，也希望以最直接的方式與您面對



面，這顆幸福種子需要您以「熱情與支持」灌溉，讓它開心發芽、幸福成長、健康茁壯，願在這個園子裡與您一同分享生活中的小確幸，並創造屬於自己獨一無二的幸福花園！

7月10日起在中油體系246座指定自營站與加盟站發送，也歡迎索取，將幸福快樂帶著走。另外，為增加刊物的趣味性，配合首刊特別設計「油」「來」「遊」「去」集字抽獎及讀者回函等活動，內容豐富，心動不如馬上行動。

C

「油來遊去」網站專頁<http://new.cpc.com.tw/activity/publication/home/>，
歡迎上網查詢本刊物相關訊息。

仲夏遊洄瀾，山海樂逍遙

圖・文 科億資訊編輯部

花蓮縣由北到南涵蓋太魯閣國家公園、花東縱谷及東海岸三大區域，南北縱長，幅員遼闊，巒山疊翠，海洋壯麗，一年四季，景色如畫。其中，沿著台九線旅遊北花蓮的秀林、新城、吉安及花蓮市，山光水色，人文薈萃，成為盛夏徜徉山水、避暑悠遊的勝境。

花蓮縣西臨中央山脈，東濱太平洋，為全台面積最大的縣級行政區。早年人們因見此地溪水奔流、浪花拍岸呈現綦洄狀，而取了「洄瀾」這個生動美麗的名字，後來又以洄瀾的諧音而改名為「花蓮」。高山大海，涓涓清流，蟬聲鳴韻，也難怪有詩云：「仲夏遊洄瀾，山海樂逍遙！」。

月牙灣海景迷人，小城景點豐富

花蓮東側濱海，擁有綿延的海岸線，近海漁產資源十分豐富，其中以曼波魚最負盛名。隨太平洋黑潮洋流經過花東海岸的曼波魚，是新城鄉外海一帶的常客，全年都可捕獲，使得新城又譽「曼波魚的故鄉」。曼波

▼七星潭風景區以綿延石礫海灘景致而聞名。

魚又叫翻車魚，每年4～5月是盛產期。因外型頭重腳輕，有著圓圓扁扁的龐大身軀，尾巴短小，大大的眼和嘟起的嘴，模樣可愛又討喜，加上舞姿曼妙，被稱為Mola Mola（曼波魚）。由於曼波魚的肉質彈牙，亦成為海鮮料理的絕佳食材，而曼波魚又含有豐富膠原蛋白，還可製成各種甜點、果汁、蒟蒻、茶凍等食品，風味迷人。

而新城鄉最負盛名的景點，就屬七星潭了。得天獨厚的自然環境，使得七星潭從一個小漁村，搖身一變成為花蓮縣唯一的縣級風景區，綿延無際的新月型海灣，又稱月牙灣，湛藍海水相伴綿延石礫海灘，來此可順著岸邊的地景藝術公園，無論呆坐賞海景、騎車追逐海風、聽聽浪濤聲，愉悅又愜意。

過去的七星潭海域曾以鯉魚為水產大宗，

由鯉魚所製作出來的柴魚最為甘甜。這裡的七星柴魚博物館，是全台第一座以柴魚製作



▲常見各種曼波魚造型的路標，十分有趣。



▲七星柴魚博物館。



▲花蓮觀光酒廠。



▲七星潭風景區有各種石藝地景。



▲環境清幽的松園別館。

產業為主題的地方性博物館，完整介紹鯖科魚類的一生，並販有各種柴魚特產與美食等伴手禮。騎自行車是遊玩七星潭的最佳遊玩方式之一，蜿蜒的自行車道沿著海岸線，宛如一條與海共舞的日光大道，乘風而行，伴映著蔚藍大海與藍天白雲，景色動人。占



▲柴魚食品伴手禮。

地廣闊的花蓮觀光酒廠，隨處可見利用廢棄酒瓶及酒甕搭配而成的藝術造景，展售中心販售有各式國產酒類、黃金水、酒果、面膜等，豐富多樣。位在花蓮港北端奇萊鼻岬角有一座奇萊鼻燈塔，原為白色方形燈塔，二次大戰被美軍飛機炸毀，之後為配合花蓮港開放為國際港而在原塔附近重建白色五角形混凝土燈塔，是全台唯一採五角型鋼筋混凝土建成的燈塔，也是唯一設有土地公廟的燈塔喔！

南行逛花蓮市，飽覽藝文風情

從七星潭往花蓮市方向騎乘，沿途盡是海天一色，穿越神秘「軍事要塞」四八高地不久，便一路進入了北濱公園、曙光橋，來到花蓮漁港賞鯨休閒碼頭，這裡是夏日花蓮熱門賞鯨賞豚旅遊活動的乘船處，假日魚市人山人海，成為選購新鮮魚貨的好據點。

在知名的美崙山上有一「松園別館」，早

年曾是日軍的「兵事部」辦公室，與「放送局」、「海岸電台」等，之後獲選為文建會「閒置空間再利用」試辦點之一，入選「台灣歷史百景」，館內有畫廊、展演空間、藝術家工作平台等，院埕前方視野遼闊，可眺覽欣賞花蓮港迷人景致。

花蓮因擁有豐富礦石資源，也是國內石雕藝術的大本營，石雕博物館為全國首座石雕專題博物館，定期推出國內外知名作家創作展，藝術風華備顯。此外，「石藝大街」展售有大理石、玫瑰石、翡冷翠等花蓮特產石礦及石藝品，其中以玫瑰石最為著名，是諸多雅石者的挖寶天堂。

前身為舊花蓮酒廠的花蓮文化創意產業園區，是文建會在全台推動的五大文化創意產業園區之一，經整修過的園區，不僅保留有昔日的釀酒廠房，並融合改造而成各種展覽場、小劇場、倉庫及辦公廳，懷舊風和現代感並陳，成為花蓮新興藝文活動的重要聚集地。提到花蓮好吃的、玩賞的特產非常



▲花蓮文化創意產業園區。



▲古色古香的慶修院。



▲太魯閣國家公園的入口牌坊。



多，像是出了名的麻糬、曼波魚、扁食、石藝品，令人愛不釋手。尤其手工現做麻糬，甜而不膩，口味多樣，當場現做現吃風味最佳。還有花蓮扁食店全台知名，餡料新鮮，口感獨特，據說故總統蔣經國先生每到花蓮必定光臨品嘗，美味傳香千里，自有其道理。



▲花蓮特產「麻糬」。

坐落在慈濟文化園區內慈濟靜思堂，全棟13層樓，包括講經堂、慈濟道侶廣場、法華坡道、宗教圖書館、藏經閣等，彷彿一座慈濟歷史博物館，值得一探。而鄰近的吉安鄉，從前日本移民花蓮時期，移民漸多，於是興建了「吉野布教所」，建築形制遵循日本傳統高野山脈寺院形式，寺院拜堂四周有迴廊，花木扶疏，環境清幽，之後改名「慶修院」，更是日本觀光客必遊景點之一。

北探逐鹿山林，走訪國家公園

若從新城往北行，可來到秀林鄉的太魯閣國家公園，是為全台的第四座國家公園，前身是日治的次高太魯閣國立公園，橫跨花蓮、台中及南投等三縣市，園內並有台灣第一條中部東西橫貫公路通過。太魯閣國家公

園以巒山疊翠及曲澗峽谷最負盛名，日前由全球網路訂房業者整合分析旅客對旅遊景點的評價，今年5月公布亞洲最讓全球旅客喜愛的八大公園評選結果，台灣人引以為傲的太魯閣國家公園勇奪亞軍，觀光魅力，引人入勝。

太魯閣國家公園的入口是一座古中國風的牌樓，十分典雅，也是觀光客必定留影紀念的第一站，附近的觀景棧台更可欣賞立霧溪明媚山水風光。來到國家公園管理處，這裡花木扶疏、綠林蔭翠，並展示有各種自然生態及地質景觀詳盡介紹，饒富寓教於樂。

位在溪畔和燕子口之間的布洛灣台地上，是過去合歡越嶺古道的起點。砂卡礑步道倚傍著砂卡礑溪而行，沿途形成峻秀的峽谷，昔日還有多個原住民族部落，兼具景觀生態及人文之美。長春祠是為紀念興築中橫時的殉職人員，牌樓靜立在蒼翠山谷及飛瀑流泉間，從長春祠到禪光寺的「之」字形步道，遊客拾級而上可眺望山川美景。



▲太魯閣國家公園山巒疊翠、景色宜人。



▲清水斷崖是蘇花公路的著名勝景。

九曲洞是太魯閣峽谷景致最美的一段，過了錐麓斷崖後，因河谷的曲折切割，使峭壁深峽彎曲多變，公路開鑿在山壁間，曲折迂迴在山洞中前進，因而取名「九曲洞」。「如腸之迴、如河之曲」的隧洞景觀，令人讚歎不已。燕子口對岸大理石峭壁上可見到許多小洞穴，春夏之際常有小雨燕和洋燕穿梭峭壁間或在洞穴內築巢，而得名之。續行遊覽虹跨兩岸的慈母橋、與天地為床的合流露營區、登高眺覽的岳王亭，沿路盡是美景處處。天祥則是太魯閣峽谷的中心點，周邊還有祥德寺、天峰塔、吊橋、文天祥紀念公園、梅園、天祥禮拜堂等人文景觀，各具特色。熾熱炎夏，來探訪太魯閣國家公園，擁抱山林、徜徉天籟、聆聽溪澗，心靜自然去躁，夏日避暑自得其樂。

最後，提醒車遊族，旅途若安排是行駛台九線要往宜蘭方向，請務必記得先到新城的中油加油站檢查水箱、備足油料，再快樂向前行。尤其崇德至和平之間約20公里的路段，即為蘇花公路最驚險壯觀的清水斷崖，岩壁以幾乎垂直的角度緊臨太平洋海岸，仰望斷崖峭壁，俯視汪洋大海，令人嘆為觀止，也讓此趟仲夏北花蓮的山海遊蹤，平添美好回憶。



在地好鄰居

中油北埔站

營業時間：00：00～24：00

地址：花蓮縣新城鄉北埔村北埔路368號

電話：(03) 8266825

中油港口站

營業時間：07：00～21：00

地址：花蓮縣花蓮市吉林路2號

電話：(03) 8228640



中油油訊
Android版



中油油訊
iphone版

日誌 (103 年 6 月份)

6日

厄瓜多17號礦區於5月29日獲厄瓜多非再生資源部核准同意，延長服務合約7年，由原107年12月23日延至114年12月23日。

14日

白沙屯8號修井工程於5月14日開工，6月14日修井完成，進行拆遷，日產氣量約6萬立方公尺。

16日

出磺坑112號井修井隊成立。

17日

本公司榮獲「第一屆優良太陽光電系統-光鐸獎」。

20日

出磺坑132號井復產成功，日產氣量約1.6萬立方公尺。

23日

本公司配合政策辦理大眾運輸業及計程車補貼作業，自100年5月1日～102年12月31日，累計補貼金額計新台幣59.70億元，103年1月1日～6月23日止，核給補貼金額共計新台幣12.64億元（大眾運輸業5.67億元，計程車6.77億元）。

25日

本公司會員卡自94年7月1日起全台發行，截至本日累計發卡量773萬張，正常卡量551萬張，活卡338萬張，活卡率約61.34%；會員卡異業結盟特約商店家數1,202家。

截至本日止，本公司自營汽車站618站（含流動站1站、聽裝油料供應站1站），自營漁船加油站36站，另營業主體為本公司之合作站11站。

26日

103年度本公司連續第14年蟬聯《讀者文摘》「信譽品牌白金獎」。



情侶伴孤舟，夕陽山外山。

攝影：張利聰／退休人員



下期標題：（ ）

攝影：冉光齊／退休人員

「圖標達人」揭曉了！

第754期石訊封底裡圖片由讀者下標題，截至103年6月28日為止，計收到e-mail 24封；內含45則標題，依先後序，優選標題前5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電子版掛網後每月20日起至28日止（全球資訊網→電子書城→石油通訊）。

- 1.情侶伴孤舟，夕陽山外山。（張維德／探採事業部工程服務處）
- 2.共度夕陽紅（王順全／油品行銷嘉南處）
- 3.輕舟晚霞伴佳人（劉天賜／油品行銷嘉南處）
- 4.天涯共此時（蔡慧文／總公司總經理室）
- 5.斜陽滿江訴衷情（周武憲／油品行銷嘉南處）

「圖標達人」專區與你搏感情，靈光乍現時，趕快e過來！

578878@cpc.com.tw

石訊編輯部謹啟103.07.10

油來遊去

幸福登場

7月10日全省指定加油站見



中油廣告

ISSN 0559-8214



GPN : 2004000006
定價 : 40 元