

# 石油通訊

CPC Monthly

中華民國104年10月號

NO. **770**

## 煉製基石，研究先鋒



特別  
推薦

半屏山碉堡裡的藍曬圖  
—重現高雄煉油廠  
歷史軌跡





# 為品質把關 是我們的堅持



手機掃描 QR Code  
即會知道中油就在你身邊！

中油關懷國人健康  
擁有經驗豐富的博士研發團隊  
不但為您的愛車加油  
也以專業堅持為油品的品質嚴格把關

董事長的話

# 天末涼風送早秋 蓄勢待發迎春曉



今年的中秋十分特別，恰逢月亮運行至最接近地球的位置，大家原本可觀賞最皎潔的一輪滿月，卻因杜鵑颱風攪局，無緣見到「超級月亮」，倒是在風災的陰影下，度過一個難忘的中秋節。

話說「年怕中秋月怕半」，春耕夏耘秋收冬藏，四時運行，循環不息，不覺又到了秋收這一階段。前些日子，晚間前往碧湖公園散步，祇見秋夜襯托下的碧湖，依傍忠勇山，倒映著一輪明月，此情此景，使我驀然想起初中時期老師教過的一首歌—弘一大師季叔同所作的《早秋》，歌詞全文是這樣的：「十里明湖一葉舟，城南烟月水西樓，幾許秋容嬌欲流，隔著垂楊柳；遠山明淨眉尖瘦，閒雲漂忽羅紋縷，天末涼風送早秋，秋花點點頭。」—與當下意境十分貼切，竟有今夕何夕之感，也引起了我許多的聯想。

今年公司經歷了不少事。去年氣爆事件引發的管線管理制度檢討與安全策進措施已逐漸就緒、告一段落。而從連續兩次颱風的應變，可以看出公司在因應工安及緊急災難事件面向，已建立了較周延的SOP，同仁因應得宜，也讓災損降低、復建快速，著實覺得十分欣慰。值此油價相對平穩低檔時期，各事業部藉以進行內部的整

理與整頓，檢討既有的各項作業程序是否合宜，法令新規定對營運的可能影響及後續因應措施，並思考未來的發展，擬訂事業發展策略及具體行動方案，同時也將過去的成果和績效，以適當方式呈現出來。

國際油價起伏波動，石化供需變化多端，是我們經常必須面對的挑戰，也是應該充分掌握的課題。同仁們必須認知，我們所處的事業不確定性遠較其他行業高，不可掌控的狀況可說無日無之。影響同仁權益至深的考成和績效評核，今年雖已告一段落，但可預見的是，未來類此變動的考驗只會加深、不會減少。同仁們唯有提高警覺，隨時應變，所謂「超前部署，預置兵力」，「毋恃敵之不來，恃吾有以待之」，方能從容應變，隨遇而安。

瞬息多變的國際能源石化市場究竟蘊含了什麼機會？公司是否有足夠的應變彈性？如何邁向永續發展之途？以及同仁是否能隨時自我充實，調整思維，與時俱進，這些都是值得省思的課題。

秋末時分，祝福大家有著平安喜樂的心情、充實滿盈的收穫，同時也做好整備，蓄勢待發，精神飽滿的因應未來。💧

林聖忠



# 770

1951年7月創刊  
2015年10月出刊

煉製研究所，  
中油的研究先鋒，  
改善控制技術，  
研發綠色產品，  
在危機中鎖定競爭良機，  
再創品牌、品質、產值新局。

石訊·實訊·時訊—中油代表雜誌

## 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：馮建春、湯守立、施志昌、黃念國  
徐武永、翁榮南、羅文杰、林坤海  
黃榮裕、翁乾隆、陳正喜、李承謙  
向昆屏、劉佳南、范家慶、周金言  
林幸惠、李皇章、林成一

總編輯：張瑞宗

副總編輯：黃仁弘

企劃編輯：簡淑芬

執行編輯：陳玟如

文字編輯：尤筱瑩

美術編輯：商訊文化

封面：商訊文化

發行：張福醮

主辦：工業關係處文化資產管理組

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://new.cpc.com.tw>

印刷者：商訊文化事業股份有限公司

地址：台北市萬華區艋舺大道303號5樓

中華民國40年7月創刊

中華民國104年10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://new.cpc.com.tw>

定價：約新台幣40元

GPN：2004000006

ISSN：0559-8214



本刊採用大豆油墨印製

## 專題報導

8 煉製基石，研究先鋒

9 廢水生物硝化脫氮實廠經驗  
張士元

12 洗可麗再創「品牌、品質、產值」新局  
許清輝

16 中殼潤滑油廠關廠的衝擊與因應  
吳堅

19 加氫反應技術平台之環保產品應用  
楊英傑、呂政芳

22 廢食用油去化面面觀  
羅永祥

## 特別報導

4 半屏山碉堡裡的藍曬圖  
—重現高雄煉油廠歷史軌跡  
陳玟如



## 工業關係

- 26 深耕地方，作育英才  
—與林園高中合辦「化工科產學合作班」  
梁呈宇
- 36 永安漁村的神秘寶藏  
—鑽石水  
陳正恩

## 關心話題

- 38 工業 4.0，實現智慧工廠的新工業革命  
顏琳庭

## 法律櫥窗

- 41 法律上的「無效」與「無請求權」之區別  
朱言貴

## 生活風格

- 44 當我們這樣相遇  
—知識和經歷的交流平台  
商訊文化

## 書訊分享

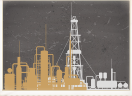
- 46 當科學走出實驗室  
—讓科學教你烹飪、洗衣、蓋房子！  
商訊文化

## 新聞廣場

- 1 董事長的話
- 15 人事動態
- 18 徵文啟事  
戀戀高廠，因您永續
- 28 油價瞭望台  
風險管理組
- 30 世界石油掃描  
能源經濟研究所
- 32 瞄準大陸  
大陸加強石油戰略儲備  
黃念國
- 48 日誌



# 半屏山碉堡裡的藍曬圖 —重現高雄煉油廠歷史軌跡



特別報導

文 陳玫如／文化資產管理組 圖／林子博

隨著高雄煉油廠關廠腳步逼近，為協助高廠進行文化性資產清查，文化部特於煉製事業部宏南訓練教室，舉辦「104年文化性資產清查輔導工作坊」系列課程，除了高廠同仁外亦吸引了許多油人子弟參與，學員須實地清查以完成老師所指定的作業，9月15日幾位學員，在半屏山附近進行清查，發現半屏山下長年以來淹沒於九重葛、雜草叢的碉堡，因整地重見天日，走近碉堡赫然發現內有鐵櫃，鐵櫃內堆疊著一批藍曬圖，為避免該批文物進一步的損壞，於是展開了搶救藍曬圖計畫。

## 919 藍曬圖即刻救援

9月19日清晨，半屏山碉堡聚集了工關處文化資產管理組、煉製事業部、發現藍曬圖之同仁及油人子弟，在工作坊老師林崇熙教授、林建享

導演及陳毓棻老師的帶領下進入碉堡，碉堡內陰暗潮濕、白蟻、壁虎神出鬼沒，充滿霉味，櫃鐵上所謂的藍曬圖多呈現碎片，輕輕一碰隨即掉落，因此在先除蟲再移出或直接移出引起討論，最後考量氣候不穩及環境惡劣決定即刻將藍曬圖移出碉堡。

藍曬圖一曬太陽即褪色，因此大部份的工作須



▲民國40幾年因政局不穩，為確保建廠及管線資料等原始機密圖檔安全，將機密圖庫設置於半屏山碉堡內。





▲在林崇熙教授指導下，夥伴們從白蟻環伺的鐵櫃裡小心翼翼地移出藍曬圖。

在狹小的洞內執行，陳毓棻老師不斷為洞內的夥伴煽進空氣，並隨時提醒工作人員要出來換氣，在林崇熙老師指導下，身高 174 公分的油人子弟王瓊晴站在第一線，徒手搬出一批批的藍曬圖，就讀台北藝術大學文化資產研究所並以日本海軍第六燃料廠為研究题目的林子博也和我輪流上場，將藍曬圖慢慢搬離鐵櫃，每移出一批總期待下一批的藍曬圖會更完整，然白蟻總是毫不客氣地展示數十年來累積的功力，在外表看似完整的表面裡卻藏著更大更密實的蟻窩，每位夥伴幾乎都被狠狠的咬了幾口，而越深層的藍曬圖卻也更潮濕軟爛，只能更細心緩慢的捧出。

行政室的許鴻彬和石化事業部的鄭春長則進入左側較小的碉堡，爬上鐵櫃陸續搬出一塊塊白蟻與藍曬圖共譜的「化石」。隨著天色漸暗，蚊蟲開始肆虐，藍曬圖移出碉堡的工作暫告一段落，為避免運送造成藍曬圖毀損，美華姐以每小時 3 公里的龜速，將藍曬圖運往暫存區進行除蟲及等待進一步的修復。

## 隻字片語呈現的歷史軌跡

高雄煉油廠係接收日據時期位於左營之日本第六海軍燃料廠高雄本部及民營的日本石油株式會社草衙工廠。二戰期間為供應軍備所需燃料，昭和 16（1941）年決定將新計畫的第六海軍燃



▲一直期待著下一批的藍曬圖會更完整，但迎來的卻是更多的白蟻更潮濕軟爛的藍曬圖。

料廠設置於臺灣，以煉製由南洋運來的石油，第六燃料廠包括 3 個部份：高雄本部以生產艦艇用重油、航空原料汽油等軍需油料；新竹廠以蔗糖為原料發酵產製丁醇，以及位於台中大甲的新高廠生產航空潤滑油。

而在日本攻占印尼等石油蘊藏豐富的區域後，為加速完成興建第六燃料廠，以複製位於日本四日市的第二燃料廠設備方式建置，昭和 19 年（1944 年）4 月 1 日第六海軍燃料廠高雄廠成立，由第二燃料廠廠長別府良三中將任廠長……。

在移出的藍曬圖中發現有「日本石油株式會社」的藍曬圖，也有昭和 18 年「舞鶴海軍工廠



▲雖不完整，但清晰的「日本石油株式會社」訴說了高廠的前身。



▲藍曬圖上小小的「二燃」透露著「六燃」複製二燃設備方式建造。

機關實驗部」，以及昭和 19 年 11 月的藍曬圖，圖上標示著「二燃」，正驗證林身振、林炳炎先生所著《第六海軍燃料廠探索》一書對於六燃、二燃所描繪之歷史。

戰後，民國 34 年 9 月高雄廠由海軍總司令接管，35 年 6 月改由資源委員會中國石油公司接管，正式成立高雄煉油廠，同年 8 月 1 日賓果上任為第 1 任廠長，開始興工修建，除肩負高雄煉油廠之修復外，賓果廠長亦推動拾穗雜誌之創刊發行，封面上《拾穗》之模寫即是他的手跡，惟民國 39 年 5 月 4 日，和俞慶仁主任進行 80 號汽油試驗時，因油罐爆炸而殉職，得年 41 歲。

賓果廠長自北京清華大學化學系畢業，家境清貧多半工半讀，民國 21 年以第一名成績畢業，民國 26 年以獎學金出國深造並獲得燃料化工博



▲昭和 18 年「舞鶴軍工廠」的藍曬圖訴說了「六燃」肩負提供海軍軍艦燃料的使命。



▼民國 35 年 8 月賓果上任為第 1 任廠長，藍曬圖上醒目的「中國石油有限公司高雄煉油廠」，一蒸、管線設備的詳圖，認可者簽署著「果」字，可見當時興工修建的景象。



▲藍曬圖上依稀可見胡新南、張明哲、李達海等人的字跡，重現油人在此耕耘的軌跡。

士，學識淵博，殉職時尚未有子嗣，由高廠具名立碑。民國 35 年的藍曬圖中清晰可見「中國石油有限公司高雄煉油廠」，認可者為手寫的「果」字，引起夥伴們一陣驚呼，這不正是賓果廠長的筆跡嗎，民國 36 年 9 月 5 日「第一蒸餾工場加熱爐點火器詳圖」的藍曬圖不正顯示修復興建百廢待舉的忙碌！

除了賓果簽署的藍曬圖外，民國 40 年代，有著胡新南、張明哲（後任國立清華大學校長）、李達海簽名的藍曬圖一一發現，堡壘內的藍曬圖彷彿時光隧道，重現昭和到民國那段歷史軌跡。

### 文化資產清查，重現產業價值

從 1944 到 2015 年，高雄煉油廠 70 餘年的歲月，無論是六燃時代供應軍需燃料，或光復後扮

演臺灣經濟起飛的推手，這段產業歷史都是每位油人一起堆疊的生命史，而那些帶著歲月刻痕的器具、設備、文物、一草一木，更是陪伴高廠油人見證每段蛻變的過程，承載曾有的榮光，期待更多夥伴加入高廠文化清查，高廠火光也許不再高照，但高廠的產業價值不能被遺忘。

參考資料：

- 1.《第六海軍燃料廠探索》，林身振、林炳炎（春暉出版社）
- 2.《百年風雲世紀石油》（101 年中國石油學會發行）
- 3.《拾穗》第 2 期（39 年 6 月 1 日出版）

# 煉製基石，研究先鋒

世界正在翻轉，企業正在轉變，  
決定前進或落後、生存或淘汰的不是宿命，  
而是決戰於穩定的基石，  
前進的動力，引領企業，  
與國際接軌，與趨勢連線。  
煉製研究所，中油的研究先鋒，  
建置世界級的試驗工場，  
改善控制技術，打造煉製基石；  
研發綠色產品，開創市場價值；  
走入生活，建置廢食用油平台，  
去化廢食用油，食得安心，用得放心。

生物硝化脫氮，淨化廢水，  
實驗室的模擬、工場的應證，  
回歸大自然更潔淨的循環。  
突破潤滑油營運衝擊與瓶頸，  
在危機中鎖定競爭良機，  
再創品牌、品質、產值新局。

H29

C28

C26

C24

C23

C13



專題報導

文 張士元／煉製研究所

# 廢水生物硝化脫氮實廠經驗

**氮**是組成大氣的主要成分，體積約占 78%，重量占約 75%。它同時也是構成蛋白質、氨基酸、核酸和葉綠素的重要元素。人體中蛋白質佔體重的 15%，若換算成氮，約占體量的 2.4%；植物中氮含量約為乾重的 3～5%。若缺乏氮，動植物便無法生存生長，故其重要性可見一斑。

## 奇妙的氮循環

動植物皆無法直接利用氮氣 ( $N_2$ )，必須是  $N_2$  被轉變成氨 ( $NH_3$ )、亞硝酸鹽 ( $NO_2^-$ ) 或硝酸鹽 ( $NO_3^-$ )，才能為植物所吸收利用，此一程序稱為固氮作用 (nitrogen fixation)。自然界的固氮方式有：雷電與  $N_2$  反應及根瘤菌與豆科植物的共生，此外是人工合成 (如氮肥)。植物吸收土壤中的銨鹽 ( $NH_4^+$ ) 和硝酸鹽，將這些無機氮變成自己的蛋白質等有機氮 (organic nitrogen)，稱為同化 (assimilation)。動物則直接或間接吃下植物，將植物有機氮同化為自己體內的有機氮，以維持生命。動物的排泄物及死後遺骸中的有機氮會被微生物分解形成氨，稱為氨化 (ammonification)。氨或銨鹽，在有氧的情況下，被硝化菌氧化成硝酸鹽，稱為硝化 (nitrification)；然而在氧氣不足的情況下，硝酸鹽被反硝化菌等多種微生物還原成亞硝酸鹽，並且進一步還原成分子態氮，稱為脫氮 (denitrification)，分子態氮則返回到大氣中。

這樣一個固氮、同化、氨化、硝化及脫氮的過程稱為氮循環 (nitrogen cycle)，是地球重要的循環之一，維持著生態的正常運作，使萬物得以生生不息。

然而氮循環已逐漸失去平衡，為了供應急遽增多的人口所需要的食物，大量氮肥被生產，大量的動物被養殖。過度使用肥料，不但會造成土壤酸化，雨水沖刷也使氨氮、硝酸氮流入水體。同時畜牧業、家庭污水及一些工業製程，也產生了很多含氮廢氣、廢水，這些若沒有妥善處理，將使河川湖泊優養化 (eutrophication)，藻類大量繁殖，魚蝦因缺氧死亡，造成健康及生態的嚴重問題。

## 氮的管制

氮是水源是否受到人為污染的重要指標，水中存在之氮對魚蝦等水中生物具有毒性，但對人體僅具低毒性，主要為味覺上的困擾。亞硝酸鹽是氨被氧化過程的中間產物，一般在廢水好氧處理中存在時間極短，濃度也小，但它卻是毒性物質，它能让血紅素失去正常的攜氧能力，對剛發育中的嬰孩尤其明顯，會使皮膚出現藍紫色斑紋 (稱為藍嬰症) 及呼吸急促等症，濃度過高也可能產生急性中毒甚至致死。硝酸氮是氨被氧化的最終產物，對人體並無毒性，但如果被吃入，可能會因唾液及胃腸中微生物的作用，被還原

成亞硝酸鹽。特別一提的是，因亞硝酸鹽具有保色與防腐的功能，香腸、臘肉、培根、熱狗等食物大多會添加亞硝酸鹽，如果胃裡已經存在亞硝酸鹽，同時又吃了含胺類的食物如海鮮，極有可能產生致癌物質亞硝胺（阻斷體內產生亞硝胺的產生方法是同時吃富含維生素 C 的新鮮蔬果）。因以上原因，國內對於氮含量訂了一些管制標準（見表 1）。

**表 1：國內對於飲用水及排放水中的氮含量管制標準**

項目	飲用水水質標準	放流水標準	對人體毒性
氨氮 (NH <sub>3</sub> -N)	0.1 mg/L	20mg/L (註)	低
硝酸鹽氮 (NO <sub>3</sub> -N)	10mg/L	50mg/L	低或無
亞硝酸鹽氮 (NO <sub>2</sub> -N)	0.1 mg/L	無	有

(註：此為非水質水量保護區內，如在水質水量保護區內則限值为 10mg/L)

水污染防治法將硝酸氮列為「有害健康物質之種類」，即是根據上述這樣的理由。104 年 2 月 4 日因日月光事件，立法院更通過相當嚴格之罰則：「對於事業注入地下水體、排放於土壤或地面水體之廢（汙）水所含之有害健康物質超過本法所定各該管制標準者，處 3 年以下有期徒刑、拘役或科或併科新臺幣 20 萬元以上 500 萬元以下罰金。」（水汙法第 36 條第 2 項），及「負責人或監督策劃人員加重其刑至 2 分之 1」（水汙法第 36 條第 4 項）。煉油（主要來自酸水）及氮化學等相關化工業廢水含有不少的氨氮、硝酸氮，面對此一情形，引起了業界不小的爭議與

恐慌。

## 廢水生物硝化脫氮

一個良好的廢水處理，微生物的角色居功厥偉，在傳統的有氧廢水處理中，微生物利用氧氣將有機污染物質轉化成 CO<sub>2</sub> 與 H<sub>2</sub>O，使水質淨化，其中包含硝化菌將氨氮轉化成硝酸氮，反應式為：



但是在新的法規下，過多的硝酸氮可不行了。為了因應廢水含氮的管制，煉研所早在民國 100 年即進行研究規劃，並於 101 年在大林廠完成實廠改善。經過詳細文獻探討後，將大林廠廢水處理流程做簡單的調整修改：將原先二個串聯的有氧（有供應空氣）程序，改為一個缺氧（不供應空氣），一個有氧的程序，工程上稱為「缺氧（Anoxic）／有氧（Aerobic）」流程。在缺氧的環境下，利用脫氮菌將硝酸氮還原成氮氣（N<sub>2</sub>），最終逸散到大氣裡。生物總脫氮反應過程可以用以下方程式表示：



綜合上述的廢水硝化及脫氮理論，實廠操作時，進行碳源、酸鹼、溶氧、污泥濃度、內循環……等參數的適當控制，使微生物作用達到最佳狀態。

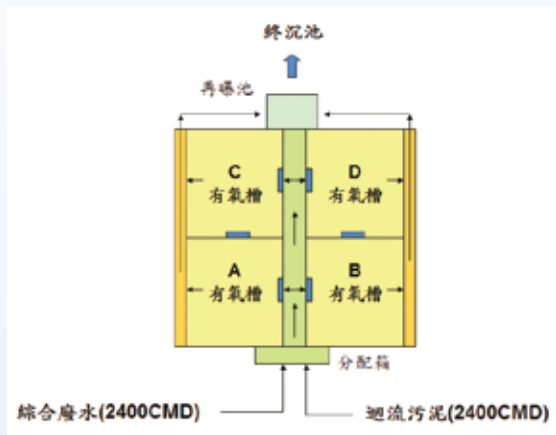
## 改善成果

大林廠有二座廢水處理設施，分別為第二（簡稱二廢）及第三廢水處理場（簡稱三廢）。三廢有四個生物曝氣槽體，總有效體積 6,000 M<sup>3</sup>（見圖 1），原先模式為全部有氧操作，自 2011 年

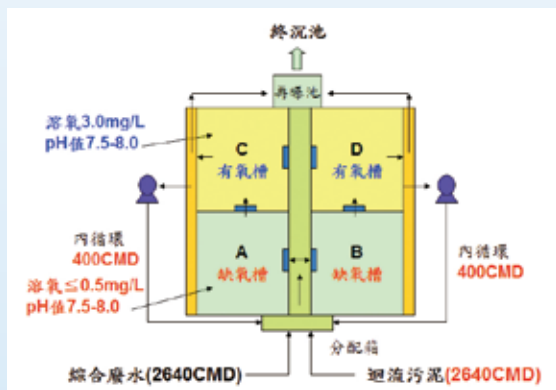
9月7日起開始缺氧／有氧程序（見圖2）。同一時間，大林廠二廢維持原來全部有氧操作模式，對二座廢水處理設施，做脫氮效果的比較。證實三廢經自修改成缺氧／有氧模式後，不但維持原先良好的氨氮去除率外，亦增加相當不錯的脫氮效果。同一時間內，二廢放流水硝酸氮平均

放流水硝酸氮及其他項目都可符合放流水標準（見圖3）。

本案是在經過詳細文獻探討，及現有處理設備調查後，直接進行實廠處理流程的改變，只增加一點點投資費用，即獲得良好成果的廢水處理改



▲圖1：大林廠第三廢水原先操作模式。



▲圖2：大林廠第三廢水增加缺氧操作。

達 37.2 mg / L，但三廢放流水硝酸氮平均只有 13.9 mg / L。有了三廢成功的經驗，自 2012 年 2 月起，二廢亦開始缺氧／有氧操作程序，結果亦證實如前例一樣，生物脫氮作用明顯產生，



▲圖3：廢水處理過程各階段的水質外觀，依序為原廢水（左）、混凝浮除（中）及生物處理後（右）。

善實例。面對新的環保法規，嚴厲的罰則，我們必須有新態度，不可再有只重生產的錯誤觀念。廢水處理不只是廢水處理同仁的責任，各級主管必須督導上游工場做好源頭管制，徹底全盤檢討廢水、廢棄物、及廢氣的問題，提早投資改善，才能得到永續發展的契機。



# 洗可麗再創「品牌、品質、產值」 新局

專題報導

文 許清輝／煉製研究所

**清**潔用品的使用，幾乎是每個家庭日常生活中不可缺少的一部分，但根據調查，從廚房、浴室等排放的家庭廢水，竟是河川污染的最大來源，主因是家用清潔劑高達 98% 以上都是化學合成，某些化學物質不易分解且可能有毒性，會對環境、生態、動物內分泌等造成嚴重影響，歐美人士稱之為「持久性環境污染物」或「內分泌擾亂化學物質」；在日本則稱為「環境賀爾蒙」，這些物質會經由食物鏈直接或間接進入人體，不僅危害自然界生態，也會引發人體各種疾病。

國際知名管理顧問公司波士頓諮詢集團（BCG）2008 年曾對全球 9 個先進國家 9,000 名 18 ~ 65 歲的民眾做調查發現：50% 受訪者表示「會固定購買綠色產品」，24% 受訪者「願意付較多錢，購買綠色商品」。由於使用綠色產品會帶給人們健康的飲食與生活空間，有利地球與人類的永續發展，將會是全球最大且成長最快的產業。

近年來，台灣社會隨著食安事件層出不窮，國人「用得安心」的意識逐漸抬頭，開始重視各種日常用品成分的安全性。本公司乘此潮流，為民眾研發出符合健康、環保、平價的家用清潔品，包括洗可麗環保洗衣精、洗可麗環保洗碗精、洗可麗環保衛浴清潔劑等，結合經濟與環保效益，創造本公司與消費者雙贏局面。

## 品牌+通路，開發綠色用品具優勢

本公司開發綠色清潔用品擁有許多優勢。首先，國營企業所推出的民生需用品，較易獲得民眾信賴，若產品還通過國家環保、品質認證，是品牌加上品質的保證；再者，在本公司加油站通路販售自家產品，投報率通常會超過五成，比賣別家產品更有利潤，而為符合通路需求，產品設計之初即應考慮採低進入門檻，開發讓消費者一見喜愛、中低價位、滿意的產品，增加回購率。

根據油銷部 VIP 紅利點數兌換商品的資料顯示，消費者兌換清潔劑用品金額排名第 2 位（約新台幣 1 億元），其中兌換洗衣精比例占 9 成。根據 AC 尼爾森 103 年市調資料，台灣每年洗衣精市場銷售金額約新台幣 20 億元，且維持 4% 銷售成長率，因此開發自有品牌以洗衣精設定為首項目標。

## 顧名思義，洗可麗創意與研發歷程

「洗可麗」是英文「See Clean」之直譯，是團隊集體創作的成果，不論是中文、英文皆能顧名思義，意涵「天然純淨看得見，衣物洗淨看得見」。洗可麗 See Clean 的字型、顏色皆已通過商標專利，可作為本公司特有品牌名稱辨識系統，將來陸續開發的新產品，均可以此為主軸，加深消費者印象，創造品牌價值。



▲洗可麗以和風綠及嫩芽圖樣表達環保意象。

以洗可麗環保洗衣精為例，選用白色的瓶子表現潔白純淨的意象，瓶標設計以簡單、環保訴求為主，選用和風綠呈現天然植物性配方之環保意向！選用天空藍呈現出衣服在晴空萬里下的舒適感、3片綠色嫩芽代表期許對大地生生不息之承諾。

洗可麗系列清潔劑最初規劃乃以健康、環保為兩大訴求，在實務做法方面，原料成分的選擇上先排除對人體有害成份，不添加磷、螢光劑、含氯漂白劑、甲醛、及其它有害環境的化學物質；其次選用對環境友善的成分，以減少對河川水源的污染。

洗可麗環保洗衣精原料成分包括月桂醇醚硫酸鈉（SLES）、椰油醯胺丙基甜菜鹼、烷基聚葡萄糖苷（APG）、檸檬酸、氯化鈉、薑百合香味等，原料來源皆符合環保要求，成分設計盡量簡單，不譁眾取寵，只要達到洗淨的目的即可，經SGS檢驗分析，大部分的管制物質皆不含有，且生物分解度高於97%，基本上對環境的危害很小。

一般市售之洗衣清潔劑，大部分偏鹼性，鹼性太強之洗劑殘留衣物上，長時間接觸皮膚，可能會引起皮膚脫脂造成過敏現象。洗可麗環保洗衣精為中性（pH=7），對皮膚、衣物的傷害較小，且為植物性配方、物性溫和，適用各類水洗

衣物、寢具，連嬰幼兒及貼身衣物都可安心洗滌。相較於其他品牌洗劑，本產品的特點是洗淨力好，添加少量就可將衣物洗淨，另一特點是好沖洗，少量的水就可將泡沫沖洗乾淨，洗後的衣物清清爽爽，不會有洗不乾淨的感覺，不僅可省水、省電，也可減少對河川、海洋的汙染。

## 取得國家環保標章認證

民國60年代歐美國家興起環保運動，推行「綠色消費」概念，以減少過度生產與消費的生活型態造成對環境的衝擊，環保標章運動也因應而生，66年由德國政府首創藍天使環保標章計畫、77年加拿大政府推動環境選擇標章計畫、78年日本及北歐國家環保標章制度陸續推出。環保署於民國81年推動環保標章制度，環保標章是依據ISO 14024制定，民國82年2月15日公告第一批產品環保標章規格標準，只頒發給同一類產品中，前20%~30%環保表現最優良的產品。

欲申請環保標章認證，必須通過環保署家用清潔劑管制標準，其中規定原料來源必須提供物質安全資料表（MSDS），表中內容不得含有歐盟指令67/548/EEC判定具有風險警語（Risk Phrases）及安全警語（Safety phrases）代碼：R20~29、R33、R39~41、R45~67及S29、S56~57、S60~61之有害物質，且生物分解度標準須高於管限制值95%以上、pH管制6~8之間、界面活性劑量必須15%以上，添加物所含螢光劑、含氯漂白劑、甲醛、三氯沙、全磷酸鹽、過硼酸鹽、三乙酸基氨、乙氧烷基酚、乙二胺四乙酸、螢光增白劑、含氯添加劑、二苯甲酮類紫外線吸收劑等物質，皆必須符合管制







計開發所需產品，彼此合作無間，就能為公司創造可觀的利潤。



▲林聖忠董事長出席 SNQ 國家品質標章授證典禮，由吳敦義副總統親自授證。

煉研所乘勝出擊，陸續推出洗可麗環保

洗碗精、洗可麗環保衛浴清潔劑。其中洗可麗環

保洗碗精 104 年 9 月已獲得環保標章「環標字第 11896 號」認證，目前這兩項產品已加入加油站的銷售行列中。此種運作模式不須投資新設備成本，現有的人力就可完成，且非常容易複製產生綜效。初步評估，在加油站現有人力、組織適當的激勵運作下，可望為公司增加新台幣 5 億營收，若能組織調整、擴大經營層面，則可能性甚至更多。另有額外的無形價值，包含提升品牌商標資產、國營企業形象等。📍

## 人事動態

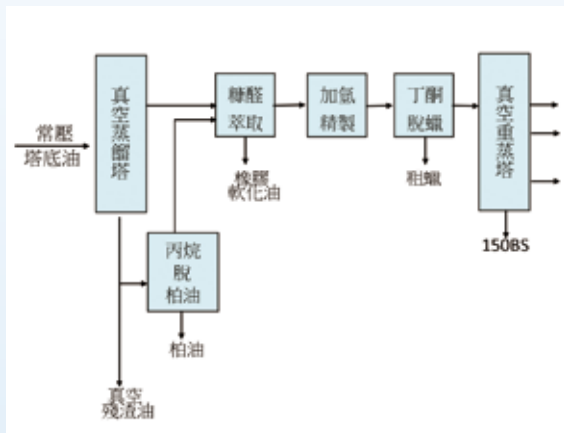
- 綠能科技研究所新增副所長一職由該所材料科技組研究員兼組長李秋萍升任，自 104 年 9 月 1 日生效。
- 興建工程處行政組組長張九如調處長室，張員所遺組長職務由處長室楊易凡升任，均自 104 年 9 月 1 日生效。
- 探採事業部採油工程處副處長蔡鏗榮調該事業部執行長室，蔡員所遺副處長職務由該處安環組組長吳昌熾升任。政風室主任一職由該室李東章升任，均自 104 年 9 月 1 日生效。行政室主任涂德興調該事業部執行長室，涂員所遺主任職務由該室副主任呂育坤升任，均自 104 年 9 月 16 日生效。
- 油品行銷事業部東區營業處副處長吳清標調非主管職務，所遺副處長職務由台北營業處副處長張榮宗調任，自 104 年 9 月 16 日生效。
- 探採研究所技術服務與安環組組長一職由該組黃德坤升任，自 104 年 9 月 16 日生效。
- 為強化本公司高雄地區各單位與地方政府、民意機關之聯繫及溝通效果，特提升高雄辦公室組織層級，該辦公室主任由吳副總經理清陽兼任，副主任兼秘書組組長職務由張文鶴擔任，自 104 年 9 月 16 日生效。
- 石化事業部副執行長一職由該事業部工業安全室主任黃建輝升任，自 104 年 10 月 1 日生效。
- 總工程師室總工程師一職由煉製事業部大林煉油廠主任工程師陳耀泉升任，自 104 年 10 月 1 日生效。
- 潤滑油事業部行政組經理黃長源調執行長室，黃員所遺行政組經理職務由生產組經理俞琳調任，俞員所遺生產組經理職務由該組副理侯檜明升任，侯員所遺生產組副理職務由該組滑油工場場長陳慶藏升任，自 104 年 10 月 1 日生效。



# 中殼潤滑油廠關廠的衝擊與因應

專題報導 文 吳堅／煉製研究所

在高雄煉油廠生產系列中，中殼潤滑油基礎油廠一直是個極具特色的製程，它關鍵的溶劑萃取與溶劑脫蠟單元，幾乎沒有見諸於其他傳統煉油製程的陣列中。基於潤滑油生產技術的特殊，本文先對中殼基礎油廠製程做一簡述（見圖 1）。



▲圖 1：中殼基礎油廠流程簡圖。

## 認識中殼基礎油廠運作

中殼基礎油廠的原料取自常壓塔底油，經真空蒸餾後，蒸出部分稱作中性油（Neutral oil）。塔底油則進入丙烷脫柏油單元，利用丙烷對柏油質溶解性較低的特性，將沉澱的柏油脫除。脫柏油併入中性油進入溶劑萃取單元，利用糠醛對飽和烴與不飽和烴溶解度的鑑別性，脫除中性油中部分的芳香烴，以提高中性油的黏度指數與抗氧化性，萃餘的芳香烴即為副產品橡膠軟化油。

中性油再進入加氫精製單元，主要是對油中的硫進行管控。後續再進入溶劑脫蠟單元，利用丁酮／甲苯混合液，對直鏈烴溶解度的鑑別性，在低溫下將結晶析出的石蠟濾除。以提升中性油的低溫流動性，濾渣即為副產品粗蠟。最後中性油經真空重蒸，分餾成不同黏度的餾份，即為基礎油成品（70P,150SN,500SN）；而塔底油即為亮滑油（150BS）。

基礎油加入功能性添加劑的複配，成為適用各種不同車輛與工業機械的潤滑油，而潤滑油的性能實為基礎油與添加劑整合之體現。美國石油學會（API）針對潤滑油基礎油做成分類（如表 1）。其中第一、二、三類（G-I, G-II, G-III）係由礦油精煉，第四、五類（G-IV, G-V）係化學合成。G-I 到 G-III 則以硫份、飽和成份與黏度指數做為區分的指標，而溶劑萃取單元乃為中殼基礎油能否符合 API 規範，適用於車輛用油摻配的關鍵。

表 1：美國石油學會（API）基礎油分類

類別	硫份 (%)		飽和成份 (%)	黏度指數
Group I	≥ 0.03	and/or	< 90	80-120
Group II	≤ 0.03	and	≥ 90	80-120
Group III	≤ 0.03	and	≥ 90	> 120
Group IV	Polyalphaolefins (PAOs) 合成油			
Group V	其他不屬於 Group I- IV 類別者			



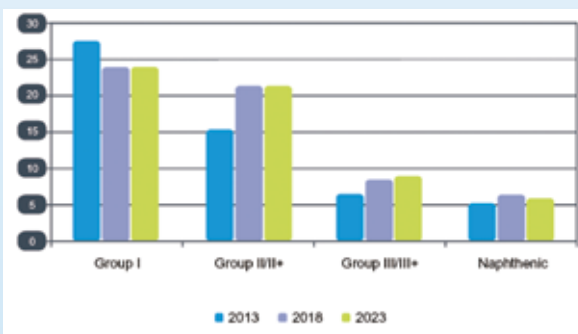
## 第一類基礎油廠的式微

中殼產品屬 API 第一類基礎油 (G-I)，其製程特徵在於溶劑萃取與溶劑脫蠟單元。相較於 G-II 與 G-III 製程，則後者以加氫裂解、觸媒脫蠟及加氫異構化製程取而代之。因此在生產成本上，前者難以競爭。

在客觀環境方面，新的環保法規使汽車排放條件趨嚴，使用較低黏機油以增進省油性與導向延長換油周期。但 G-I 在關連物性之揮發度、黏度指數與抗氧化性方面，均較 G-II 與 G-III 遜色，導致車輛用油趨用高階基礎油，G-I 需求遂告萎縮。

在車用潤滑油規格的提升與演進方面，目前自動變速器油配方因抗氧性的規格要求，已完全排除使用 G-I。更重的一擊是現今的柴油引擎油 API CJ-4 規格因總硫份須低於 0.4% 的限制，在扣除添加劑中的硫份後，已使得硫含量在 0.2 ~ 1% 的 G-I 完全無法進入配方。

在市場供求方面，近年來全球經濟的趨緩，但 G-II / G-III 新廠產能的投入與擴充，方興未艾，可見諸圖 2 之 Kline 報告。2013 年 Kline 全球基礎油市場的統計，顯示 G-II / G-III 已明顯地供



▲圖 2：2013 ~ 2023 年全球基礎油產能 (百萬噸)

過於求，更推動了對 G-I 市場的取代。目前 G-II / G-III 油廠猶未能滿載操作，高生產成本工廠陸續停產。G-I 基礎油廠首當其衝，甚至一些小型、低效率的 G-II 油廠亦被波及。

現今 G-I 廠的營收，高度依賴其副產品如亮滑油、石蠟與橡膠軟化油的挹注。煉製策略的主客易位，考驗著製程整合與操作的彈性，以及適用原料油取得的成本。二者乃成為取得全廠財務平衡，維持競爭力的關鍵。

## 關廠的影響層面與因應

中殼公司潤滑油工場於 103 年 9 月突然決定提早關廠，在時程上對因應計畫確實造成衝擊。其影響層面主要在於基礎油原料的穩定供應、潤滑油摻配能量的維持與外購基礎油與添加劑的適配性問題。全盤因應計畫由潤滑油事業部主導，煉研所提供配方方面的技術支援。

因關廠較計畫提早，乃洽中殼加產 4 個月庫存量，以為緩衝。俟後，1 年 8 萬公秉的基礎油，將由自產轉為全數外購。既有之中殼儲槽週轉容量，其中 7 成洽由石化部及前鎮所提供之儲槽替代。不足部分，則租用民間儲槽支應。

潤滑油事業部成立運籌組專責基礎油採購，計畫採取長、短期合約七三比的策略。盱衡國際市場 G-I 與 G-II 的供應面消長，以及國產 G-II 的能量，策略上決定除非產品必須使用 G-I 外，其他配方則以 G-I 及 G-II 並行或混用，並依照國際市場行情，彈性調整 G-I 及 G-II 採購與摻用策略。

中殼摻配能量約占全線產品之 7 成，在摻配能量替代的方面較為棘手。潤滑油事業部早先因應

規劃的嘉義廠區滑油一期及二期更新工程，因關廠提早，致使產能銜接上一度造成空檔。除了製造組同仁在例假日加班生產外，並將不足產能委外摻配。

中殼關廠的產品缺口除了 G-I 基礎油外，尚有為數不少的橡膠軟化油（芳香烴型與環保型）。由於基礎油策略上向 G-II 傾斜，在配方技術上必須修正因應。G-II 在絕大多數的物化性上是優於 G-I 基礎油的，唯獨溶解性不如 G-I。嚴格說起來，不同油廠產製的 G-I 基礎油，在溶解性、抗氧性與黏溫性方面，亦有差異。在採購部門的立場，希望廣納商源，以抑低成本及穩定供應。但這對國光牌產品品質而言，的確形成壓力，二者之間必須做出技術判斷、裁定取捨。

煉研所燃潤組針對外購基礎油與橡膠軟化油商源進行評估，完成各級原料油採購規格之制訂。基於 G-I 及 G-II 並行或混用的要求，工業用油與車輛用油除了船用油因認證因素外，幾乎全數產品之外購 G-I 及 G-II 基礎油整合配方，均已達成。

## 展望未來，鎖定競爭良機

全線產品更換基礎油與運轉中的摻配工廠改建更新，猶如著裝裁衣，其中滯礙、扞格之處，在所多有。實際施作細節千頭萬緒，稍有疏忽即可能造成損失，甚至釀災。所幸同仁均能兢兢業業，按部就班，順利完成任務。

自 104 年初，亞洲基礎油市場由賣方翻轉為買方市場。捨棄中殼，由現貨市場購入基礎油，反倒有利於競爭。由於基礎油供應過剩，且盤價位於低檔，卻是議訂長期供應合約的良機。

預計在 105 年初，二期更新工程完工後，大

宗產品如循環機油、液壓油、通用機油可結束委外，收回自摻。徹底擺脫中殼關廠後，摻配產能不足的尷尬。此外，越南投資案宏越公司已進行建廠中，預期此生產基地完成，對東南亞市場的開拓，可再添一大助力。💧

## 戀戀高廠，因您永續

從 1944 到 2015 年，高雄煉油廠走過 70 餘年的歲月，歷經戰火、重建到締造產業榮景，從肩負支援前線供給軍需，到推動經濟繁榮的任務，不同年代不同使命，在這片土地寫下輝煌的一頁。

而今隨著政府政策，高廠即將於 2015 年年底熄燈，那些曾有的文物器具、語言、聲音，種種畫面；那些人、事、時、地、物所編織的故事，都將成為珍貴的回憶。

隨著高廠步入歷史，不捨有之，懷念有之，石訊誠摯邀請您，將您的高廠記憶，化為我們珍貴的中油歷史，讓高廠深植油人心中，從此沒有期限。

### 投稿須知：

(一) 用照片說故事：高廠舊照片，附圖說 200 字以內。

(二) 徵文：

短篇：800 字以內，圖片 1 ~ 2 張

中篇：1000 ~ 1600 字，圖片 3 ~ 5 張

長篇：2400 ~ 3200 字，圖片 4 ~ 8 張

圖檔畫素：300dpi 以上 .jpg 圖檔（歷史照片不在此限），並註明圖說。

截稿日期：民國 104 年 11 月 20 日

投稿信箱：291978@cpc.com.tw

207616@cpc.com.tw



專題報導

文 楊英傑、呂政芳／煉製研究所

# 加氫反應技術平台之環保產品應用

工欲善其事，必先利其器。煉製研究所肩負各煉油廠煉製技術的提升及穩定操作之責，長期以來致力於專業人才的培育及研發設備的建構，其中試驗工場是煉研所的核心價值之一，其所擁有的高壓高溫固定床加氫處理設備，在臺灣無人能出其右。

早年的設備自國外公司購入，但隨著使用時間久遠，設備逐漸老舊且控制軟體過時，因此本所自民國 98 年起陸續更新設備與控制系統。為了讓工作團隊成員在過程能夠學習並掌握關鍵技術，此次系統重建任務由本所自行設計規劃，透過與模組廠商協力合作，終於建置出精確、穩定度在水準之上，且具有高度自動化的固定床高壓反應設備。這些設備主要是用來做加氫反應研究，除生產高品質且乾淨的油品，更可進行特殊化學品的加氫反應，生產優質綠色環保產品。以下即就設備內容、控制系統及其應用加以介紹。

## 認識固定床加氫反應設備

開發一項新產品，必須分別使用大小不同的反應設備進行觸媒篩選、建立各項反應動力學數據、觸媒穩定性測試及放大試驗等步驟，煉研所試驗工場的加氫處理設備相當完整。表 1 是本所試驗工場固定床反應設備內容，自觸媒篩選用的微反應器到放大試驗的中試設備共 21 套。其中微反應器（MAT，見圖 1）有 2 套，觸媒裝量 4 ml，主要用來進行觸媒活性的快速篩選。中型反



▲圖 1：微反應器加氫反應設備。



▲圖 2：Bench 加氫反應設備。

應設備（Bench scale，見圖 2）有 12 套，觸媒裝量 30 ml。中型反應設備的反應管可為單支或由兩支所串聯，如有需要也可將兩套設備串聯使用。反應過程可透過改變流體在反應管內採上流式（Up flow）或下流式（Down flow）的不同流態來探討其對反應活性的影響。中試規模（Pilot scale）反應設備有 7 套，每支反應器觸媒裝量 250 mL，每套反應設備可視需求而設置單支、兩支或四支反應器。如採四支反應器串聯，觸媒裝量可達 1000 ml，將可進行產品的放大試驗。本所最高反應溫度可達 420°C；最高耐壓可達 2500 psia，將可符合各項測試需求。

表 1、煉製研究所試驗工場固定床加氫反應設備

項目	數量 (套)	反應器 數量 (支)	反應器 內徑 (mm)	觸媒 裝量 (cc)	觸媒 裝量 (psia) Max.	操作溫度 (°C) Max.
MAT	1	6-8	500	4	2500	420
Bench-1	1-2	18-21	970	30	2500	420
Bench-2	1	18-21	970	30	2500	420
Pilot-1	2	28-30	2000	500	2500	420
Pilot-2	4	28-30	2000	1000	2500	420
Pilot-3	1	28-30	2000	250	2500	420

除了一般常見的加氫處理設備外，在這 21 套反應設備中，有兩套係因應公司需求特別建置的系統而設置。其一是煤裂汽油加氫脫硫 (GHDS) 反應設備，它由本所同仁參考本公司煉油廠中四套 Axens Prime G+ GHDS 工場製程的設計規劃建置。目前這樣的試驗工場級反應設備在全世界只有兩套，一套在法國，另一套就在煉研所。另一個特色設備是即將在 104 年底建置完成的單管上流式反應器，其依照預計在民國 106 年開始運轉操作的 KOR#3 UFR-RDS 工場製程設計組裝，日後將進行 UFR-RDS 觸媒性能評估研究，它也會是本所試驗工場中最大觸媒測試量的固定床加氫反應設備。

### 穩定安全的反應設備控制系統

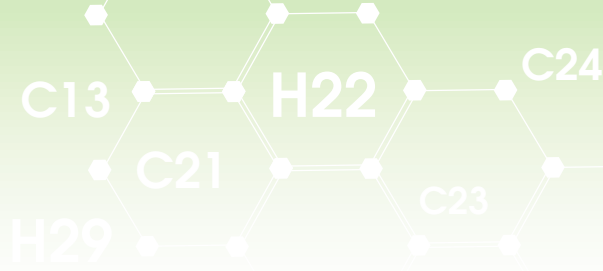
本所建置的反應設備皆採用「分散控制、整合管理」的分散式控制系統 (DCS; distributed control system) 架構 (見圖 3)，目前總計 10 套的複聯式控制器彼此區隔，使實驗調度更具彈性。採用 DCS 內建功能方塊庫建置程式邏輯，可做成安全、標準化的軟體界面，方便研究人員隨時依照實驗需求進



▲圖 3：自動化控制系統。

行調整，對後續的維護工作有所助益。

為精準控制反應條件，以穩定反應轉化率並降低產品的變異，因此在複聯式控制系統導入高階程序控制技術 (APC; advanced process control)。以改善控制觸媒反應溫度分布為例，我們將 APC



▲圖 4：傳統與 MPC 方式溫度變異比較。

技術中相當成功的模式預測控制 (MPC; model predictive control) 方式導入系統中，在人為試誤的傳統方式下，溫度變異度僅能達到約 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 以內，但採用 MPC 方式，可將誤差控制在 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ 以內 (見圖 4)。除此之外，由於 MPC 方式大幅增加系統自動化控制的功能，初步估計，可節省 80% 以上的人力耗用，也可因減少人為輸入或判斷上的失誤，提升操作的安全性。

DCS 具有提升操作變數的穩定化及操作安全的優點，並可擴充為多部的人機介面 (HMI)，以滿足多人同時上線的操作需求；更可經由網路伺服器，讓研究員在下班時間也能夠進行遠端監控。操作人員透過 Microsoft 瀏覽器，便可成為網路型 HMI，再依照帳號權限的區分，限制上線者的介入能力。由於網路伺服器也完全整合於 DCS 之中，屬於其標準物件，資訊安全的風險相對降低。遠端監控架構有助於追蹤實驗狀態的便利性，當有異常狀況發生時，可配合「警報控制中心」的簡訊發報，即時通知研究人員，登入網路型 HMI 迅速處理狀況，以縮短應變時程。另為避免設備操作出現突發狀況，控制軟體可以依據設定的連鎖反應，自動關斷系統的相關設備，避免工安事故。在此同時，DCS 系統也同步將訊息經由手機通知相關人員，以採取適當的因應措施。

## 加氫處理技術，符合環保精神

隨著環保意識的提高，使用乾淨的能源及綠色健康產品已是全球趨勢，與我們最有切身關係的汽柴油，其硫含量皆已降到 10 ppm 以下，無非是希望消費者能使用更乾淨的能源，降低汙染。不論是汽、柴油或燃料油，要去除油中的硫含量，都必須經過加氫脫硫製程，而如何協助煉油廠篩選出性能優異的觸媒並取得最佳的操作條件，讓工場產出符合環保法規的油品，一直是煉研所重要的研究主題。除了加氫脫硫製程，煉油製程也有許多加氫飽和及選擇性加氫製程，本所也利用已建置的固定床加氫反應設備進行研究，長期下來，累積相當豐富的經驗，也有卓越貢獻。

另外許多工業上使用的化學製品或日常用品都含有可能危害我們健康的芳香烴成份，例如去漬油、乾洗油、雙酚 A (聚碳酸酯塑膠原料，應用於水壺、奶瓶) 及可塑劑 (廣泛應用於兒童玩具、3C 產品、醫療用品及日用品) 等，若長期接觸上述產品可能會逐步危害健康，因此如何將芳香烴成份透過加氫飽和反應，以降低其危害性，這是當今大家努力的方向。

隨著環境的變化，環保產品的開發已成為石化業重要的發展方向，本所也以既有建立的加氫處理技術與設備為基礎，逐步跨入特殊化學品的加氫飽和反應研究中，目前已有許多氫化環保產品研發成功，如環保乾洗油及去漬油、環保可塑劑等，另有多種綠色產品也在持續研發當中。對於本所來說，長期建置的加氫處理設備、技術與人力資源是重要的研究資產，以既有的研發團隊與設備為基石，擴展更大的發展空間是持續努力的方向，在開發高值石化產品的路上，歡迎國內業界與我們一起合作前進。🔗



# 廢食用油去化面面觀

專題報導

文 羅永祥／煉製研究所

為發展綠色能源，民國 97 年 7 月 15 日政府公告實施於柴油中添加 1% 之生質油的 B1 柴油政策，99 年再推添加 2% 的 B2 柴油政策，惟在執行期間，陸續發生柴油車輛油路堵塞、爬坡熄火等情事，引發各界對生質柴油之疑慮，促使經濟部於 103 年 5 月 5 日暫停車輛義務使用 B2 柴油之政策。

而 103 年 9 月爆發了「黑心油事件」，未能變身為生質柴油的廢食用油，經不肖人士再製後混入食用油販售，嚴重影響國人健康。本公司為肩負起企業社會責任，林聖忠董事長特別指示建立廢食用油去化平台，並於 103 年 10 月 29 日假中油大樓 1 樓圓弧廳，與靖騰能源公司、承德油脂公司及新日化公司簽訂「廢食用油去化合作意願書」，將轉酯化後的油料做為工業使用，避免不肖商人將不合格油品做不法用途。

## 研擬使用規範，提升經濟效益

生質柴油原使用於柴油引擎，屬於內燃機，其規範要求嚴格，單純以廢食用油轉酯後之品質無法達到要求，須摻配約 60%~70% 之新鮮食用油轉酯之脂肪酸甲酯，方可用於柴油引擎，成本較高；摻配入較低價之燃料油亦會提高燃料油之成本，影響業者使用意願，因此以工業界最大宗使用之鍋爐燃料油品質為對象，研擬新的生質柴油（即廢油甲酯）規範，以期在兼顧成本與符合使用需求推動廢食用油去化。



▲圖 1：廢食用油去化流程。

其中，最大不同之規範為冷濾點及酯含量，冷濾點（CFPP）由  $\leq 0^{\circ}\text{C}$  改為  $\leq 6^{\circ}\text{C}$ ，免除大量摻配生質植物油轉化之脂肪酸甲酯（FAME），有效降低成本；酯含量由  $\geq 96.5\text{wt}\%$  降為  $\geq 85.0\text{wt}\%$ ，製造時僅需一次轉酯化即可達到規範要求，免除二次精煉之程序，亦可降低成本。

如此，可降低廢油甲酯製造成本，加以環保署管制廢食用油收購資格，使來源價格降低，雙管齊下可使廢油甲酯之價格降低，達到經濟性可行。

## 廢食用油去化技術與應用

### 廢食用油可以直接使用嗎？

有些民間工廠將廢食用油直接摻入燃料油供鍋爐使用，因此，有人提議中油直接蒐購廢食用油摻入燃料油使用，然廢食用油未經轉酯即使用於鍋爐會有下列問題：

- (1) 本公司無廢食用油回收執照及廢棄物再利用執照，依法不能直接回收廢食用





油加入燃料油使用。

- (2) 廢食用油會有酸性及臭味，且有雜質（菜渣、金屬等）及流動性差，均須經過轉酯化後方能添加入燃料油，否則臭味亦會影響工廠員工及鄰居。
- (3) 酸味會損害鍋爐之燃油泵及噴嘴；雜質會堵塞濾網或造成爐膛積垢降低鍋爐效率；而流動性差，氣溫低時流動困難，而堵塞管路及濾網，影響鍋爐運轉。

故廢食用油需轉酯化成廢油甲酯方可使用於鍋爐燃燒。

#### 廢油甲酯摻成生質燃料油之優點：

- (1) 低硫燃料油含硫量高達 0.5%（即 5000ppm，ppm 即百萬分之一），較柴油 10ppm 高出約 500 倍，有抑制細菌生長之效果。
- (2) 低硫燃料油比重 0.95 以上，高於廢油甲酯之 0.88，生質油不易沉降至油槽底部與水份接觸，即較無機會長菌（細菌成長需同時有養分及水分，故會長於油與水之介面處）。
- (3) 鍋爐操作之 SOP 要求油槽須定期排水、排渣，若有長菌所形成之團狀油泥，亦會定期排出（低硫燃料油規範容許水份及沉澱物最高 1.0%；柴油僅 0.05%，相差 20 倍）。
- (4) 鍋爐標準設備之濾網為並聯雙道濾網，若一道堵塞需清理，可啟用另一道，不會影響鍋爐運轉。
- (5) 鍋爐之濾網約 80mesh（網目 177  $\mu$  m，即百萬分之 177 公尺），適用甲種燃料

油之貫流式鍋爐 200 mesh（網目 75  $\mu$  m），均較柴油引擎之濾網 5  $\mu$  m（柴油引擎針閥與閥座之間的間隙約在 7 ~ 15  $\mu$  m 之間）大許多，較不易堵塞，清理較容易，不影響操作及安全。

- (6) 黏度降低（摻入 5% 之廢油甲酯其黏度由 106cSt 降至 73cSt）有助於燃料油泵送、霧化及燃燒，尤其於冬天更有助益。
- (7) 廢油甲酯不含硫，而含氧量約 11%，可幫助燃燒，排氣污染較少，減少 SO<sub>x</sub> 及 CO 與溫室氣體二氧化碳（CO<sub>2</sub>）排放。
- (8) 排放較少，估計廢油甲酯使用在燃料油比使用在車用柴油之 CO<sub>2</sub> 減少量為 27 萬公噸/年。
- (9) 再生能源：廢油甲酯為綠色環保產品，可再生，其循環為向日葵或油菜花等植物開始→植物油→油炸→廢食用油→廢油甲酯→摻入燃料油→二氧化碳及水→向日葵或油菜花等。

#### 性能測試：

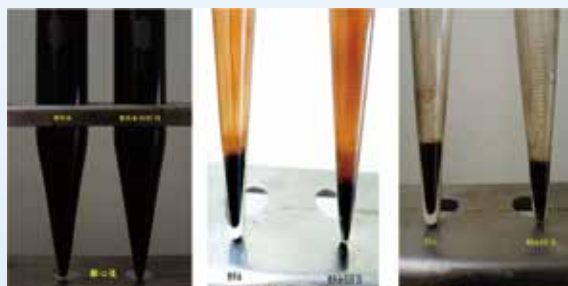
- (1) 測試油：測試五種不同之生質柴油：原摻配於 B2 柴油者（CNSBF，符合脂肪酸甲酯國家規範 CNS15072）（摻配性質如表 1）、以廢食用油製成之廢油甲酯四種：含酯量 96.5% 二種（X 及 Y）、含酯量 93%（C）及含酯量 85%（D）。
- (2) 相容性：將 2 種油混合沒有分層，沉澱物也沒有增加，即表示相容性佳；以低硫燃料油摻配 5%、7.5% 及 10% 之廢油甲酯，分析其水分及沉澱物均無增加，以離心方式（1900 rpm）亦未有分層現

表1：生質燃料油（CNSBF）之性質

	B0	B5	B7.5	B10
密度 (g/ml@60F)	0.9670	0.9624	0.9611	0.9585
黏度 (cSt@50 °C)	106.4	73.52	64.56	57.90
閃火點 (°C)	99	94	93	92
硫 (mass%)	0.477	0.452	0.438	0.428
流動點 (°C)	6	3	0	-3
殘碳量 (wt%)	7.06	6.58	6.41	6.32
灰份 (wt%)	0.0241	0.0186	0.0191	0.0172
氮 (ppm)	2787	2631	2523	2528
水份及沉澱物 (vol.%)	0.2	0.19	0.22	0.17
熱值 (cal/g)	10358	10332	10307	10266

象，即相容性佳（如圖 2）。

圖 2：燃料油與生質油相容性測試



- ▲離心後不分層  
左：燃料油  
右：B5 燃料油
- ▲水份及沉澱物  
左：0.3%  
右：0.2%  
(B5 燃料油)
- ▲水份及沉澱物  
左：0.8%  
右：0.6%  
(B10 燃料油)

(3) 燃燒性能：

(A) CNSBF 摻配 B0 (原燃料油)、B5 (摻入 5% 之廢油甲酯)、B7.5 (摻入 7.5% 之廢油甲酯) 及 B10 (摻入 10% 之廢油甲酯) 燃料油，以貫流式鍋爐燃燒測試項目包括點火性、熱效率及排氣污染。結果顯示點火性佳、熱效率

89.2% ~ 89.5% 差異少，摻配生質柴油之 SO<sub>x</sub> (硫氧化物) 及 NO<sub>x</sub> (氮氧化物) 排放有降低之趨勢，約 5% ~ 10% 間。

(B) X 及 Y：鍋爐性能測試包括點火性、熱效率及排氣污染，以貫流式鍋爐測試，點火性佳、熱效率與低硫燃料油差異少，SO<sub>x</sub> 及 NO<sub>x</sub> 排放有降低之趨勢，SO<sub>x</sub> 約 4% ~



▲貫流式鍋爐。

12.3% 間；NO<sub>x</sub> 約 6% ~ 13% 間。

(C) C 及 D：鍋爐性能測試包括點火性、熱效率及排氣污染，以貫流式鍋爐測試，點火性佳、熱效率與低硫燃料油差異少，SO<sub>x</sub> 排放有降低之趨勢，SO<sub>x</sub> 約 2.5% ~ 4.5% 間；NO<sub>x</sub> 無差異。

(D) 鍋爐試燒 (CNSBF、X 及 Y) 係以煙



管式鍋爐進行結果顯示燃燒性能佳，鍋爐運轉順暢（點火性佳無熄火情況），惟



▲煙管式鍋爐。

初期濾網有油槽壁溶解清除之積垢。

- (E) 較低酯含量(C及D)之生質油摻配10%於低硫燃料油，以貫流式鍋爐分別試燒7天，點火及燃燒較低硫燃料油順暢。
- (4) 長菌堵塞濾網：生質燃料油久儲試驗即是將低硫燃料油摻配5 vol.%、7 vol.%及10 vol.%之廢油甲酯製成生質燃料油，在含水量5%的條件下，分別置入碳鋼試片進行久儲試驗，評估其微生物滋長情況及對材質腐蝕之影響。摻配10 vol%以下生質油料之生質燃料油儲存穩定性佳，在底部含水儲存狀況下，碳鋼試片無明顯腐蝕且幾無微生物污染。
- (5) 乳化問題：燃料油摻水10%以下，久儲3個月後，生質燃料油之水分及沉澱物無明顯變化，且水層維持澄清透明幾無微生物污染，因此判斷油槽底部產生乳化層之機率甚小，若於油層中生成乳化有助於燃料油之霧化燃燒。

#### 測試結論及建議：

- (1) 生質油料摻配量在10%以內，燃料油與廢油甲酯相容性佳，且中短期(1個月)存放未見水分及沉澱物增加。
- (2) 摻配10vol%以下生質油料之生質燃料油

儲存穩定性佳，在底部含水儲存狀況下，碳鋼試片無明顯腐蝕且幾無微生物污染。

- (3) 貫流式鍋爐燃燒污染排放：使用生質燃料油(燃料油添加廢油甲酯)在SO<sub>x</sub>排放具備約2.5%~12.3%之減量效果；廢油甲酯含氧量約11%，對CO(一氧化碳)排放有5%~23%之減量效果；NO<sub>x</sub>則效果不明顯。
- (4) 貫流式鍋爐實際燃燒測試：使用生質燃料油點火性能較傳統燃料油為佳；燃燒熱效率兩者無明顯差異。
- (5) 煙管式鍋爐以生質燃料油為燃料長時間運轉測試燃燒性能佳，鍋爐運轉順暢(點火性佳無熄火情況)，惟初期濾網有油槽壁溶解清除之積垢須清理。
- (6) 燃料油添加廢油甲酯，黏度降低有益於輸送，降低預熱溫度，減少能耗，霧化良好幫助燃燒。

### 廢食用油去化平台，解除食安危機

自民國104年初正式推出生質燃料油，添加廢油甲酯比例維持於5%以下，目前為止已採購2萬公秉之廢油甲酯摻入燃料油，價格與燃料油同，客戶使用發現品質佳，燃燒完全，鍋爐爐膛亦較乾淨。

廢油甲酯摻配成生質燃料油，作為鍋爐燃料，不但解決轉酯化工廠之去化問題，亦將廢食用油非法進入食物鏈之食安危機解除，廢食用油去化平台朝節能減碳、乾淨、健康不斷的前進。🔗



工業關係

# 深耕地方，作育英才

## ——與林園高中合辦「化工科產學合作班」

文 梁呈宇／石化事業部工業關係組

**林**園區是高雄市最南端，居高屏溪出海口的一個市轄區，北毗大寮區，西倚鳳山丘陵接小港區，東隔高屏溪鄰屏東縣新園鄉，西南濱台灣海峽與屏東縣琉球鄉隔婆婆之洋遙遙相望。本區地勢平坦，適宜農耕，同時擁有中芸、汕尾兩大漁港，漁獲量豐富，養殖漁業亦發達。惟當地居民中、低收入戶比例偏高。

### 提升教育風氣 保障就業機會

有鑑於此，我們曾經思考如何改變林園區現狀，增加多贏局面，幾經討論後，本公司提出策略如下：提升學校教育風氣、培育企業人才並增進林園地方就業機會。本公司林聖忠董事長特於 103 年 6 月 3 日假林園高中活動中心一樓視聽室，與林園高中簽署「化工科產學合作班」，每班 40 人，男、女兼收，為期 3 年，提供學子各項優渥條件，如每學期成績前 10 名者，頒發註冊補助費 6,000 元；依該班畢業生「公開甄選成績」，擇優錄取前 10 名同學擔任中油公司正職技術員，並保障其公餘時間進修、參加內部晉升考試、若錄取經濟部所屬事業單位職員甄試則年資接續等完整權益，本公司睦鄰可謂千方百計用心良苦。

簽約之後，招生效益立即展現：103 年國中直升林園高中（完全中學）的實際報到人數，由 102 年的 22 人，驟升為 101 人，學子留鄉的



▲林金柱執行長與林園高中莊訓當校長等貴賓接受《天下雜誌》專訪（攝影／盧同益）

意願明顯提高，並吸引 2 名 5A 績優學生留鄉就讀；104 年 7 月 6 日新生報到時，更一舉創下多項紀錄，包括吸引 3 名 5A 及 14 名 4A（前三志願）績優學生留鄉就讀。

### 留住人才，適性成長

其中，黃靜茵同學表示雖可上高雄女中，但只填林園高中，原因是可省下許多通勤時間及金錢，加上她喜歡學校老師，所以選擇留鄉就讀；吳俊霖同學表示，選讀林園高中可以藉繁星計畫上一線的國立大學，化工班又有工作保障，是他留下的關鍵，也想幫校長一圓「台大醫科夢」；董祐華同學把林園高中與第一志願優、缺點列表比較，結果林園高中勝出，臨門一腳是國小死黨會考成績 5A 的吳俊霖也留下來

了。如此優質的產學合作案，除大幅提升林園區教育水準外，也讓林園學子的求學生涯多了「同伴好友」相隨。

本公司創國營事業之先，各界紛紛效法，繼林園高中推產業專班後，103年12月31日高雄仁大工業區13家廠商也與仁武高中共同成立「高雄石化產業特色課程仁大專班」；104年1月15日小港高中舉辦「台電機電班」簽約儀式。

此外，為讓同學、家長、老師更了解未來工作環境，本公司石化事業部於103年8月25日舉辦座談會暨參訪行程，詳細介紹業務範圍、專班相關事項、福利待遇等，並開放現場提問，作當面直接回覆，也進入廠區實地觀摩工作內容與環境。

104年6月30日舉辦「暑假見習課程」，除專業的基礎化工與石化理論外，更有學習經驗、生活哲學相關課程：如何有效讀書、探試自我興趣、選擇學校及科系、如何學好英文聽說讀寫、物理化學理論在工作與生活上的實務應用等，邀請優秀新進同仁以過來人的身分，分享讀書方法、準備方向、考試重點等各方面實戰經驗，期能引導學生有效學習、了解自我適性成長。

### 長期投入睦鄰 終於開花結果

長期以來，為避免林園學子外流或招生不足，拉近城鄉教育差距，確保舒適的學習環境，林園地區的小學、中學、高中等教學的軟、硬體設施，為讓老師發揮教學專長，提供優質輔具，



▲林金柱執行長代表捐助林園高中建設經費。(攝影／梁呈宇)

本公司在經費許可的範圍內予以贊助。104年5月29日「中油業務聯展暨林鄉親鄉情活動」中，林園高中首位考上台大的金源鳳同學更表示：要感謝中油公司長期以來的幫助，讓她減輕後顧之憂，能更專心於功課的學習。希望學校與中油公司新成立的「化工科產學合作班」，能繼續培育出更多優秀的學弟妹，造福鄉親及回饋社會。

104年9月17日在高雄市政府教育局范巽綠局長、《天下雜誌》創辦人殷允芃董事長、鄭宜媛總經理、吳迎春社長、吳琬瑜總編輯等貴賓的見證下，本公司接受《天下雜誌》的專訪，報導本公司在林園地區長期耕耘睦鄰的成果，各界的支持、肯定，更成為激勵我們持續向前的動力。期望在這辛苦打造的優渥學習環境中，林園學子早日學有所成，飲水思源回饋鄉親與社會，讓此善舉良性循環，家庭、學校、企業三贏的局面永續經營，掀起一波波的幸福浪潮。





# 油價瞭望台

風險管理組／貿易處

以中國大陸為首的新興國家景氣趨緩，加上主要以出口帶動成長經濟體的東亞貿易普遍呈現低迷，投資人憂慮石油需求減緩；另一方面，美國聯邦準備理事會（Fed）決定暫緩升息，市場普遍認為 Fed 看壞經濟體前景，而石油輸出國組織（OPEC）原油產量持續維持高檔以維繫市佔率，加上伊朗與 6 強達成核子協議，對供給過剩的油市而言無異雪上加霜。油價壓力沉重，9 月份北海布蘭特（Brent）近月份期貨因而跌破 50 美元／桶整數關卡，9 月 24 日最終落在 48 美元／桶左右。

## Fed 暫緩升息並持續關注海外局勢

Fed 於 9 月 17 日以 9 票對 1 票，決定暫不採取近 12 年來首次升息行動。Fed 主席葉倫在記者會上表示，由於美國對全球經濟狀況與金融市場波動仍有疑慮，因此決定暫緩升息。

Fed 認為美國經濟前景呈現溫和擴張，勞動力和房地產市場持續改善，就業率、消費者支出及企業固定投資都溫和成長，Fed 亦上修今年經濟成長至 2.1%，優於先前預測的 1.9%。不過淨出口依然疲軟，Fed 下修長期經濟展望至 1.8%~2.2%，低於前次預測的 2%~2.3%。通膨數據仍顯溫和，Fed 預測今年個人消費支出（PCE）物價指數僅 0.4%，不如前次預測 0.7%。

全球經濟和金融局勢的發展都會在一定程度上抑制經濟活動，造成短期通膨率進一步走低，而近期的美元走強亦可能對出口和進口通膨產生

下行壓力，全球股市與債市波動加劇、中國的經濟增長放緩等等，都對升息與否的決策過程帶來壓力。而 Fed 亦持續關注海外局勢的發展是否會對美國經濟造成負面影響。

決議暫緩升息的關鍵，主要是顧慮中國大陸的經濟情勢，加上油價下跌與美元升值，Fed 對通膨率成長存有疑慮，葉倫表示希望通膨率能夠回到 2% 的目標水準以避免風險。由於 Fed 今年的開會時程在 10 月與 12 月，市場普遍預期年底仍有升息可能。

## 景氣復甦力道不如預期

國際貨幣基金（IMF）總裁拉加德於雅加達參訪會議中表示，全球經濟受到兩股力量的威脅，一為先進國家復甦弱於預期，二為新興國家經濟體的放緩，其中以拉丁美洲尤為明顯。IMF 將全球經濟成長預測從原本的 3.5% 下調至 3.3%，為金融危機以來最疲弱的表現；先進國家的經濟成長為 2.1%，新興國家與發展中國家的成長預估則是 4.2%，拉加德依舊看好亞洲地區為全球經濟成長的火車頭，但也坦言亞洲地區成長的步伐低於預期，且可能因近期全球金融市場的波動而進一步減緩。

放眼亞洲，外界最關心的莫過於中國經濟的放緩，根據 IMF 的預測數據，中國經濟成長率從去年的 7.4% 到趨緩至今年的 6.8%，預估 2016 年還會放緩至 6.3%，但拉加德認為這是自然的放緩，所有大型開發中國家都會面臨一樣的問題。

題。

拉加德也警告印尼等新興國家應該提防中國經濟放緩，以及全球金融動盪的溢出效應，從人民幣先前大幅貶值引發的全球股市和新興市場貨幣動盪，已證明亞洲單一市場的波動會外溢至全球其他地區。

拉加德強調政策需因地制宜，大多數情況下先以穩健的財政政策加強防禦、遏止過度信用成長、調整匯率以避險、保持充足的外匯存底並加強監管。無論是傳統銀行或破壞性創新的銀行體系、新型或創新金融商品的風險，監管單位都需保持警覺。

### 展望未來油價走勢

近期油市焦點主要集中在 Fed 是否升息，以及中國大陸經濟趨緩是否衝擊全球景氣，進而影響石油需求。雖然美國經濟狀況其實已經做好升息的準備，美國國內需求穩定成長，勞動市場也持續改善中，但美國對全球經濟狀況與金融市場波動有疑慮，決定暫緩升息。

此外，中國大陸調整結構操之過急，因此首先要解決產能過剩、提高投資效率，才能提升銀行和企業的獲利能力，發展健全的資本市場。中國大陸必須採取適度寬鬆的貨幣政策和有效的擴大財政支出，才能打破惡性循環。但當前中國大陸政府缺乏前例可循、經驗不足，以致困難重重。



既定的大方向，是要把出口和投資驅動的成長模式，改變成內需和消費驅動，但目前消費趕不上過快的經濟下行速度，而若用創新帶動成長又具高度不確定性，因此短期經濟成長與結構調整難以得兼。不能過度刺激，也不能再依賴房地產投資，否則結構調整可能功虧一簣。

另一方面，中國大陸一帶一路國際戰略，未來或可複製 2008 年前中國扮演全球原物料需求推手之情境亦未可知，加上俄羅斯似已認真考慮減產石油，且美國頁岩油業者不敵 OPEC 價格戰，投資已明顯放緩，惟上述供需消長皆需長期方可證出，中短空罩頂，但長多幼苗已見生機。

由技術面觀之，油價上檔壓力頗重，中短期油價仍因利空籠罩難有大漲空間，在全球實體經濟未大幅好轉前（尤其是新興國家），預估未來 Brent 可能在 45 ~ 55 美元/桶反復測底，甚至可能回測 40 美元/桶的整數關卡。



世界石油掃描

能源經濟研究所／企研處

### Statoil 全球首座海底天然氣壓縮廠投產

挪威國家石油公司 (Statoil) 全球第一座海底天然氣壓縮設施 (gas compression facility) 已於挪威海 Asgard 油氣田開始營運，可望將 Midgard 與 Mikkel 儲油層的開採率從 67% 與 59% 提高至 87% 與 84%，並延長 Asgard 油氣田開採期至 2032 年，預估該油田可增加產量至 3.06 億桶油當量。

### 美國頁岩油產量連 6 月下滑

美國能源資訊局 (EIA) 發布鑽井生產力報告 (DPR)，預估 2015 年 10 月二疊紀 (Permian)、鷹灘 (Eagle Ford)、巴肯 (Bakken)、尼勃拉羅 (Niobrara)、尤蒂卡 (Utica)、海恩斯維爾 (Haynesville) 與馬塞勒斯 (Marcellus) 等美國 7 大頁岩好景帶 (Shale Plays) 合計產量將較 9 月降 7.97 萬桶/日至 520.6 萬桶/日，為自今年 5 月起連續第 6 個月產量下滑。

### 奈及利亞將投入 12 億美元鑽油

奈及利亞國家石油公司向渣打銀行和非洲聯合銀行貸款 12 億美元，與雪弗龍奈及利亞分公司 (Chevron Nigeria) 合資探油，預計於陸上及海上各鑽 23 口與 13 口油井。該國政府規劃將其原油產量提高至 400 萬桶/日，並增加原油蘊藏量至 400 億桶。





## Rosneft 及中國化工集團將共建俄羅斯遠東最大煉油及石化綜合廠

俄羅斯石油公司 (Rosneft) 旗下子公司遠東石化公司 (FEPCO) 在俄羅斯遠東聯邦區 (Far Eastern Federal District) 打造最大的煉油及石化綜合廠，將由 Rosneft 及中國化工集團公司 (CHEMCHINA) 合作建造。Rosneft 期盼透過此計畫降低 FEPCO 之燃料成本，奠定未來石化事業的基礎，亦能增加俄羅斯至亞太地區的燃料及石化產品出口量。

## 中國大陸四川盆地已證實 新增逾 1,600 億立方公尺頁岩氣蘊藏量

經中國大陸國土資源部審定，中國石油天然氣集團公司 (CNPC) 在四川盆地的威 202、寧 201 井區、YS108 等 3 個礦區共新增 207 平方公里頁岩氣蘊藏面積，包含已證實頁岩氣蘊藏量 1,635.3 億立方公尺，可採蘊藏量 408.8 億立方公尺。截至 2015 年 8 月 27 日，前述礦區已有 47 口頁岩氣井投產，共可產氣 362 萬立方公尺/日。

## 伊拉克削減 Basra10 月 OSP

伊拉克國家石油銷售組織 (SOMO) 為確保中國大陸、印度、日本及南韓等亞洲主要原油進口國市占率，宣布於 10 月調降售予亞洲客戶的主力貨油—巴斯拉輕質原油 (Basra Light) 之官方價格 (OSP)，對杜拜 (Dubai) 與阿曼 (Oman) 原油均價之貼水由 9 月 1.45 美元/桶擴大至每 1.95 美元/桶。

## 伊朗將於 11 月提出新石油合約

伊朗國家石油公司表示一旦制裁解除，伊朗最快將於 11 月德黑蘭會議中提出最新石油合約，預計原油銷售量將增加 50 萬桶/日。以前從伊朗進口 100 多萬桶/日原油的國家願意與伊朗重啟油氣合作，預計新合約價值可能高達 400 億美元。



瞄準大陸

# 大陸加強石油戰略儲備

黃念國／轉投資事業處

**長**期穩定之能源供應攸關國防安全、經濟發展和國民生計。石油更屬重要戰略物資，歐、美等國家為因應戰爭、天災、能源危機、油價大幅波動等突發事故，未雨綢繆規劃設立石油儲備，防範油品供應中斷。

全球最早進行石油儲備的國家是法國，法國石油法早在 1925 年便規定石油公司必須維持 12 個月的庫存量，並成立「國家液體燃料署」管理石油儲備業務。1993 年法國實施新石油法，規定每家石油公司必須按前一年原油和油品消費量之 26% 進行儲備。

## 戰略石油儲備過程與方法

1973 年以巴戰爭，OPEC 產油國實施石油禁運，爆發第 1 次能源危機。1974 年美國、日本、義大利、西德、法國等 18 個主要原油進口國家共同簽署《國際能源協議》，並於經濟合作與發展組織（OECD）中成立國際能源署（IEA），提供成員國緊急石油供應協助，於 1978 年第 2 次能源危機後，進一步要求成員國提高石油儲備至 90 天進口量。美國之石油儲備分為政府戰略儲備及企業儲備，其戰略石油儲備之採購及釋出採取市場招標作業，1991 年海灣戰爭期間，美國政府曾向市場釋出 3,300 萬桶儲備原油。目前美國政府及企業之石油儲備規模超過 20 億桶，居全球首位。

日本石油幾乎全賴進口，1950 年代，日本法律

規定了企業的石油儲備義務，1978 年開始規劃建立國家戰略石油儲備。依據日本石油儲備法，一定規模以上之煉油廠、銷售及進口油公司必須按規定比例進行石油儲備；目前日本石油儲備量約 9 億桶。

美國戰略石油儲備場集中在墨西哥灣沿岸，主要利用巨大鹽窟設置地下儲油庫，能夠有效防範人為及軍事攻擊，並且接近碼頭、煉油廠及連接輸油管線。美國修建鹽窟儲油的成本僅地上儲油成本的 1 / 10。

日本石油儲備方式相對多樣，除設地下岩洞油庫、半地下油槽、亦在西南海島附近設置 2 處海上儲油場，由多艘巨型油輪排列而成；法國係將石油儲備安置在國外；韓國則將一部分石油儲存在海底洞穴；中國大陸石油儲備大多興建地上油庫存油。

## 中國大陸設立石油儲備經過

與發達國家相比，大陸石油儲備起步較晚。1993 年大陸成為石油淨進口國，其後石油供需缺口逐年加大，對外依存度快速攀升，另適逢國際油價劇烈波動，石油儲備問題被提升到戰略安全層面考量。大陸原油淨進口量在 2000 年達到 6,000 萬噸，進口依賴單一而漫長的海上運輸。為避免原油供應不足或中斷風險，國家發改委、交通部、石油公司、航運公司等進行油源多元化及石油儲

備研究。

2001年的「十五」(2001~2005年)計畫首次提出「建立國家石油戰略儲備，維護國家能源安全」。2003年國家發改委公布石油戰略儲備初步規劃，擬以15年時間，分3期完成石油儲備設施，投資總額超過1,000億元人民幣，擬使石油儲備能力於2020年達到8,500萬噸，約90天之石油淨進口量。2004年3月，國家發改委召開第一期石油儲備專案會議，選擇在青島黃島、大連新港、寧波鎮海及浙江舟山興建石油儲備場。

2007年，大陸成立國家石油儲備中心。2008年成立國家能源局，「管理國家石油儲備，提高國家能源安全」為其主要工作項目之一。同年，國家石油儲備中心劃歸國家能源局管理。

隨著大陸經濟快速發展，能源需求持續增加。如何確保能源供應安全、節約能源使用、提升能源效率、調整能源結構、發展替代能源、減少環境汙染、降低溫室氣體排放成為大陸邁向現代化時面臨的挑戰。2014年11月19日，大陸國務院發布《能源發展戰略行動計畫(2014—2020)》，針對上述挑戰訂定能源總體發展策略及行動綱領，提出節約優先、立足國內、綠色低碳、創新驅動等4項重點戰略。未來6年大陸能源發展方向包括建立自給自足能源供應、能源替代及儲備應急體系，輔以國際能源經濟合作，確保能源進口安全與穩定。而加快石油儲備建設將

結合國家及企業能力，建立應急保障體系，提高能源供應安全。

除了戰略石油儲備，2015年1月26日，大陸國家發改委公布《關於加強原油加工企業商業原油庫存運行管理的指導意見》，提出最低商業原油庫存制度，要求所有原油煉製業者必須儲存15天設計日均煉量的原油，確保國內油品市場之穩定供應。惟若國際原油價格超過每桶130美元，可適當降低庫存量至10天設計日均煉量。

《指導意見》同時明訂，國家發改委負責全國煉製業者之商業庫存管理，制定原油庫存統計與監測系統。中央及地方煉油業者應於每月10日前，向國家發改委及當地政府主管部門，提報上個月的原油採購、煉製情況及月底實際存量。另因自然災害、突發事件出現國內石油供應緊張情況，國家可依法統一調度商業原油庫存。對於籌建或擴建石油儲備設施之企業，將簡化審批手續及優先選址用地；各地方政府並提供必要之融資協助。若企業未按要求設置儲油，或虛報實際庫存數量，除責令限期改正，並依法追究相關責任。

## 第1期石油戰略儲備

2004年，大陸國務院撥出60億元人民幣，在東部沿海之遼寧大連、山東黃島、浙江鎮海及舟山港興建4座石油儲備場，合計儲存容量1,640萬公秉，約1,400萬噸(1公秉原油=0.8581噸

原油)。首先完成之寧波鎮海石油儲備場，位於長江三角洲經濟快速發展地區，擁有大量倉儲及物流設施，並毗鄰上海石化公司、揚子石化、儀征化纖等煉油廠，對穩定供應長江三角洲所需油品具有重要戰略意義。大陸第一期石油戰略儲備工程如下表：

公司	地點	儲量 (百萬桶)	儲量 (萬公秉)	完成時間
中石化	鎮海	32.7	520	2006年8月
中化	舟山	31.5	500	2007年12月
中石化	黃島	20.1	320	2007年12月
中石油	大連	18.9	300	2008年12月
合計		103.2	1,640	

2010年1月17日，國家能源局首任局長張國寶在第一屆大陸經濟年會上表示，已完成第1期石油戰略儲備工程。2014年11月，大陸國家統計局首次公布石油戰略儲備資訊：第1期舟山、鎮海、大連及黃島石油儲備場共計儲存1,243噸，約9,100萬桶的原油。(1噸原油=7.33桶原油)

## 第2期及第3期之石油戰略儲備

第1期石油儲備場完工後，大陸接續進行第2期石油儲備工程。依國務院批准之《國家石油儲備中長期規劃(2008—2020年)》，第2期石油戰略儲備於2009年初啟動。選在天津、遼寧錦州、江蘇金壇、廣東惠州、廣東湛江、新疆獨山子、山東青島及甘肅蘭州等地興建8座石油儲備場，總儲存容量2,670萬公秉，設計儲存1.68億桶原油。

第1期石油儲備場全部設置在東部沿海，第2

期石油儲備則部分轉往新疆、甘肅等中西部設場，其主要考量從中亞、俄羅斯進口的原油就近儲存，節省輸儲費用，同時展現大陸石油安全戰略構想往西部移動。此外，第2期石油戰略儲備亦有部分採取地下儲存，如江蘇金壇石油儲備場係利用現有儲存天然氣之鹽窟，改建成為250萬公秉之原油儲庫。目前大陸尚未公開第2期石油儲備之儲油數據。有關第2期石油戰略儲備工程如下表：

公司	地點	儲量 (百萬桶)	儲量 (萬公秉)	完成時間
中石油	新疆獨子山	18.9	300	2010年注油
中石油	甘肅蘭州	18.9	300	2011上半年
中石油	遼寧錦州	18.9	300	2011~2012年
中石油	江蘇金壇	15.7	250	2012~2013年
中石化	河北天津	20.1	320	2012上半年
中石化	廣東湛江	44.0	700	2012~2013年
中石化	山東青島	18.9	300	2012~2013年
中海油	廣東惠州	12.6	200	2012年
合計		168.0	2,670	

第3期石油戰略儲備目前仍在規劃中，尚未獲得政府核定，其可能設置地點包括新疆善鄯、廣州、重慶萬州、海南、河北曹妃甸等地。2015年4月，國家發改委能源研究所表示，第3期石油戰略儲備規劃儲油能力3,620萬公秉，設計儲存2.32億桶原油。至2020年，第3期石油儲備工程完工後，大陸之石油戰略儲備能力可望增至5億桶。

## 逢低大量購油，持續加強石油儲備

大陸石油戰略儲備係由國家發改委主導，中石油、中石化、中海油公司、國家石油儲備中心及石油儲備場執行儲備任務。其購油儲油一般選在原油價格相對低點進行，如第1期寧波鎮海石油儲備場完工後，中石化公司於2006年8月將購自俄羅斯的300萬桶原油注入儲備場油庫儲存，其購油成本約50美元/桶。另青島黃島石油儲備場於2007年下半年完工，適逢國際油價高漲，等到2008年下半年金融危機，國際油價下跌才大量購入原油儲存，平均購油成本約58美金/桶。

2014年下半年，以西德州原油（WTI）為代表的全球原油價格從2014年6月的105美元/桶高價，跌到2015年1月約50美元/桶，7個月內下跌超過50%。趁此國際油價大幅滑落，大陸加快石油儲備腳步。2014年12月，大陸原油進口量首次超過3,100萬噸，相當於每日700萬桶；2015年第1季大陸平均每月進口原油2,500萬~2,600萬噸，2015年6月原油進口量增至2,949萬噸，7月進一步攀升至3,071萬噸（2015年前7月，大陸原油進口量同比增加10.4%）。

以2015年1月大陸淨進口石油量計算，石油戰略儲備約僅14天的淨進口量（若要達到90天進口量之儲備，需要5.4億~6億桶的原油儲備）。2015年3月在北京召開之人民代表大會及人民政治協商會議上，多位政協委員提出擴大國家石油戰略儲備建議。2015年5月25日，習近平總書記考察舟山石油戰略儲備場時表示，石油戰略儲備對國家意義重大，要發揮優勢，繼續開發建設，期望舟山儲備場為國家石油儲備打好基礎。

## 積極支持能源技術，展望國際能源合作

大陸石油和天然氣使用量逐年增加，在2014年的石油對外依存度達到59.5%，天然氣對外依存度升至32.2%。依據《能源發展戰略行動計劃（2014—2020年）》，至2020年，大陸一次能源生產總量規劃達到42億噸標準煤，能源自給能力維持在85%左右，並建成能源儲備應急體系。

目前大陸中石油、中石化及中海油公司均參與石油儲備任務，然此央企石油公司亦掌控原油進口。有學者建議宜從國家財政撥款1,000億美元，組建國家石油儲備總公司，負責購買原油、儲油、輪換及日常運作。另因建置石油戰略儲備場所需時間長，亦有學者建議設立國家石油戰略儲備基金，經由國際原油期貨及衍生商品市場增加能源動態庫存，突破石油儲備設施不足之瓶頸。

因應國家能源緊急需要，大陸除積極增加石油戰略儲備外，在《能源發展戰略行動計劃（2014—2020年）》中也規劃提高天然氣儲備能力，加速興建天然氣儲氣庫，以及支持企業在缺煤地區和煤炭集散地興建煤炭中轉儲運設備，完善煤炭應急儲備體系。另加強與俄羅斯、中亞、中東、非洲、美洲及亞太地區之能源合作，深化雙邊或多邊能源關係，建立區域性能源交易市場。此外，配合「一帶一路」發展戰略，大陸訂定利用海外能源資源中長期規劃，將進一步拓展能源進口通道、建設絲綢之路經濟帶、21世紀海上絲綢之路、孟中印緬經濟走廊、中巴經濟走廊等，積極支持能源技術、裝備和工程隊伍向世界發展。🔗



工業關係

# 永安漁村的神秘寶藏 —鑽石水

文 陳正恩／工業關係處

**臺**灣石斑魚養殖技術聞名全球，為促進產業升級，漁業署自民國 103 年起舉辦「全國優質石斑魚」競賽，今年 8 月 20 日再度邀集美食專家進行評選，在參選的 57 件石斑魚中，最終評鑑出 5 件青斑及 5 件龍膽石斑，獲頒十大優質石斑，其中以利用液化天然氣（LNG）冷排水人工養殖之龍膽石斑組「黃一成（鮪豐）、黃冠穎」2 家養殖場脫穎而出，也使本公司被養殖業者譽為「鑽石水」的永安液化天然氣廠冷排水再度受到矚目。

## 當石斑魚遇到天然氣

永安，位處高雄市北端，這座靠海的小漁村，百年前閃耀著鹽田的潔白輝亮，如今，鹽業榮景雖隨著時光之潮消退隱沒，然取而代之的千餘公頃魚塭，在這方土地之上猶如棋盤般，密



▲永安漁村被稱為石斑魚故鄉，養殖魚塭養出傳奇。  
（攝影／莊士興）



▲永安養殖的石斑魚品質優良，熱銷海內外。  
（提供／鮪豐水產股份有限公司）

密麻麻排列著，拼湊出被譽為「石斑魚的故鄉」之盛世風景。置身於一望無涯的魚塭景觀，抬起頭望，永安的天際線上，延伸著無限的希望與情感，鑽石水的供給與滋潤，讓石斑魚更顯活力，石斑魚、鑽石水，中油與養殖業者共譜的永安傳奇。

本公司永安液化天然氣廠以汲取大量海水做熱交換，使 LNG 從  $-162^{\circ}\text{C}$  氣化為天然氣（NG）供消費者使用，然每氣化 1 公噸 LNG 約需使用 20 噸  $25^{\circ}\text{C}$  的海水來加溫，而為避免海水中的浮游生物附著於設備影響熱交換效率，海水須先經 3 道過濾及潔淨處理，再供熱交換使用，熱交換後之海水，溫度較原來的海水溫度低，故稱為冷排水，冷排水僅做降溫使用，無製程汙



▲盧宗益廠長與黃一成董事長一同肯定永安石斑。  
(攝影/莊士興)

染問題，水質穩定良好，隨冬、夏氣候變化，冷排水平均溫度約在 16°C~ 24°C 間。

對於養殖業而言，這樣的冷排水正好適合石斑魚養殖，也正可解決養殖業面臨阿公店溪下游水質惡化、水域沙灘逐漸外移等養殖水源所面臨的困境，因此民國 94 年 7 月 31 日在高雄縣政府、漁業署、本公司及養殖戶共同努力下，第一期引水工程完工後，養殖戶開始使用中油冷排水，除了可以有更穩定供應的乾淨海水外，也讓養殖戶們省下一筆可觀的電費，民國 100 年使用本公司冷排水之養殖面積約有 427 公頃，以養殖石斑魚、虱目魚為主，年產值高達 21 餘億元；至 102 年第六期引水工程完工後，更嘉惠了 550 多公頃的養殖戶，冷排水造就之經濟效益，被養殖戶譽為「鑽石水」。

## 火炬商標裡的石斑

秉持著與地方共榮的企業理念，為了扶植地方產業，本公司於 104 年 7 月更進一步訂定《台灣中油股份有限公司「全國優質石斑魚競賽」獎勵辦法》，鼓勵鑽石水養殖的石斑業者參與全國競賽，獲獎的不但可以得到相對的獎金，公司更將傾力協助行銷，因為我們期待，有著永安石斑業者專業的養殖技術加上鑽石水的供應，讓鑽石水不只養石斑，更要養出鑽石級的石斑。本次比賽中，黃一成、黃冠穎 2 位龍膽石斑業者，以優異的品質榮獲十大優質石斑殊榮，再度擦亮永安石斑招牌，也展現本公司為地方、為社區產業及環境具體貢獻的價值。

晚霞、落日、海風，映襯著永安魚塭，沒有雜亂鋪設的管線，黃澄澄的太陽兀自沉落於寧靜的海，魚鄉永安

飄著魚香，伴隨永安液化天然氣場特有景觀，在餘暉下成就一幅最美的圖畫。



▲本公司為得獎龍膽石斑精心設計的包裝。(攝影/莊士興)

# 工業 4.0，實現智慧工廠的新工業革命



關心話題

文 顏琳庭／企研處

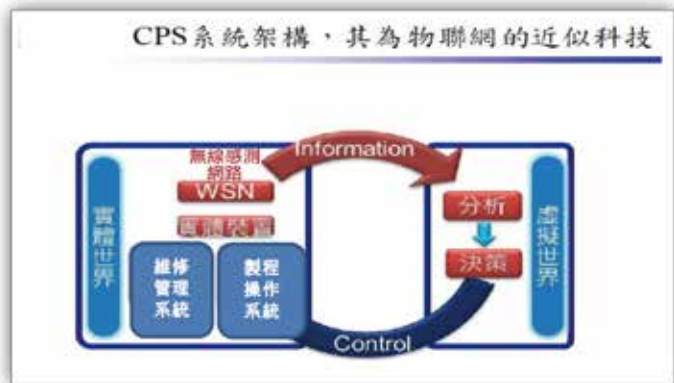
工業 4.0 一詞最早出現在 2011 年 4 月的漢諾威工業博覽會（Hannover Messe），德國人工智慧研究中心董事兼行政總裁 Wolfram von Fritsch 在開幕式中談到企業如何在全球高新競爭下取得成功，他建議企業必須透過網際網路推動第 4 次工業革命，即工業 4.0。在製造業領域中，技術的突破和發展已經歷過 3 個重要階段，第 1 次工業革命（工業 1.0）是利用水力及蒸汽作為動力源的機械化；第 2 次工業革命（工業 2.0）使用電力來提供動力促成大量生產的電氣化；第 3 次工業革命（工業 3.0）則是使用電子裝置及資訊技術來增進工業製造的自動化，而德國認為下一次將是以智慧化主導的第 4 次工業革命（工業 4.0）。德國政府並於 2012 年 3 月通過「高科技戰略 2020 行動計畫（High-Tech Strategy 2020 Action Plan）」，將工業 4.0 列為十大未來計畫之一，期望藉由工業 4.0 使德國提升全球競爭力，奠定德國在關鍵技術上的國際領先地位。

## 以網實整合系統打造工廠

工業 4.0 目的係以網實整合系統（Cyber Physical System, CPS）實現智慧工廠，運用網路收集前端設備之感測器、控制台之操作數據，或維修、採購、設檢等管理數據，經由製程模

擬和數據分析，建立符合實際工廠運作的製程操作系統、維修管理系統、採購管理系統、設檢管理系統等各種 CPS 系統，再透過物聯網（Internet of Things, IoT）之概念，將 CPS 系統進行互聯，讓系統間能互相溝通並傳遞資訊（CPS 系統與物聯網之關係如圖 1、圖 2），以建構擁有自主操控能力之智慧工廠。

當智慧工廠面臨突發狀況時，CPS 系統能進行智能判斷與決策，不需人力介入即可依據實際狀況進行即時運轉調配，CPS 系統甚至能預測設備維修，在設備故障前就發出警告訊息，讓操作人員可事先進行防範處理。此外，智慧工廠可透過物聯網將市場終端消費需求上傳至雲端中心之資料，透過巨量資料分析，自動調整生產供應鏈，充分發揮產品即時化與客製化調整之功能，形成「智慧製造與服務」的商業模式，透過此智



▲圖 1：CPS 系統



慧化聯結發展將可建構出未來之智慧城市。

簡言之，物聯網就是讓生活周遭的任何事物實現互聯互通的網路；CPS系統則是利用實體感測器，透過智慧模組分析及自動化控制，達到預測調整的智慧整合系統；而工業 4.0 就是將生產或供應透過 CPS 系統並融合物聯網實現工廠自主控制生產過程。

相對於德國所提的工業 4.0，目前我國政府提出生產力 4.0 策略，並已成立生產力 4.0 發展指導小組，推動製造業、商業服務業及農業進行智慧生產及智慧服務，將積極搭建跨界整合創新技術應用平台，以促進產業升級，提升產業附加價值。

## 工業 4.0 的延伸應用

**（一）車聯網：**如在汽車車體安裝數個感測器，收集所有感測到的數據如影像、車速、距離、振動、胎壓、定位等，經網路傳輸至雲端中心進行資料分析，當車況異常時即會發送訊息給車主，減少事故發生。車聯網也可擴大應用在其他方面，如協助政府交通運輸管理，2013 年歐盟發起汽車警報系統「e-call」計畫，當汽車感測器偵測到氣囊爆開或車輛受到撞擊時，汽車警報系統馬上將事故時間、位置、車號等相關資訊



▲圖 2：CPS 系統連結物聯網概念。

透過網路傳輸至緊急呼叫中心，通知醫療人員和警察等相關單位立即前往救援，將車禍事故傷亡降到最低；或是結合車險業者，蒐集車輛行駛狀態、駕駛行為紀錄等數據，建立保險估算系統，精算出合理的保險定價，以提高保險公司管控風險的能力。

**（二）加油站之銷售管理：**於加油站設置不同偵測目標之感測器，收集每位客戶開何種車、加何種油、加油頻率、加油時間等相關數據，運用內部數據雲端中心進行資料分析，建立客戶消費習慣系統，未來可預測向供油中心申請油品調度之時機、油品種類及存量，配合消費者消費型態進行油品庫存調整及營業時間，機動性的安排加油站輪班人員調度，協助加油站在財務面與人事面的經營管理，提升加油站營運績效。

## 本公司引入工業 4.0 之建議

工業 4.0 係以智慧 CPS 系統為架構，提升生產效率，改善生產彈性，並將工廠及企業管理垂直運作，整合了物聯網、雲端、大數據等科技，透過網路與供應鏈串聯，以分析預測之模式，隨時因應外在環境變化，調整生產或供應。

石化產業本身即為相當自動化之工業，其生產已藉由設備、管線與控制系統形成一貫作業之生產流程，再結合 CPS 應用將更為容易，惟本公司係提供石化廠上游原料，並非直接面對終端使用人，故在大數據及物聯網之應用，尚待下游產業智慧化後，相關資訊才能回饋以客製化調整生產，另從原油採購至設備投產需較長之運輸時間，亦難配合進行產品即時調整，故在產品即時化與客製化調整方面對本公司助益不大，但在供應端生產流程 CPS 應用係目前煉化工廠可推動改善之方向。

本文建議本公司在工業 4.0 之應用，可分兩方面：

**(一) 直接應用改善面：**公司內部工廠供應端可建置 CPS 運用系統，蒐集整合採購、生產、環安、設檢、維修等工廠營運相關數據，進行智慧化數據分析後，回饋至工廠操作管理，提升工廠營運績效。

**(二) 業務擴展創新面：**尋求物聯網或雲端系統可能為公司帶來之業務擴展機會，如加油站、油庫或閒置土地做為物流之集散點；數據傳輸；加油站之多角化經營；雲端中心所需之冷能系統，可考慮天然氣接收站之冷能利用等，協助拓展本公司業務。

另在專業人才方面，工業 4.0 活動涉及生產技術、IT 等廣泛領域，其「資訊互通技術」是工業 4.0 重要的一環，因此資訊、智慧模式開發和儀控等相關軟硬體技術人才將成為推展工業 4.0 之人力需求補充重點；另亦需加強人力資源培訓，使員工對資訊應用更趨專業及熟稔，並應增加通訊網路及相關硬體之布置，以達到工廠從生產自動化進階成生產管理智慧化。📍

參考資料：

1. The 4th Industrial Revolution, Industry 4.0, Unfolding at Hannover Messe 2014, Automatiom.com (2014)
2. 從 Industry 4.0 看台灣生產力推升的契機，經濟部工業局 (2014)
3. Industrie 4.0-Policy, Germany Trade & Invest
4. 製造產業工業 4.0 的推手 - 智慧製造，新鼎系統股份有限公司 (2015)
5. 工業 4.0 智慧工廠未來發展趨勢與商機，財團法人資訊工業策進會 (2015)
6. 物聯網架構，國立台北大學資訊工程學系，陳裕賢教授 (2012)
7. 工業 4.0 智能製造，鼎新電腦 (2015)
8. 物聯網概論，基峰資訊 (2013)
9. 車如何聯網，urAD (2015)



# 法律上的「無效」 與「無請求權」之區別

文 朱言貴／油品行銷事業部

**國**內外籍配偶人數日益增多，其因婚姻仲介所衍生之法律爭議，自然值得社會各界普遍的關注。法律不外人情，但必須隨著時代環境的變遷，適時做出合宜的調整。戰國時代韓非嘗言：「法與時轉則治，治與世宜則有功。」正是源於此一道理。

## 法律須引領社會的進步

民國 17 年國民革命軍北伐成功後，東北在張學良將軍主導下易幟，中國形式上復歸統一，並戮力於各種有形、無形的建設，其間制定公布了我國的民、刑法，直至民國 26 年七七事變爆發，是為中國現代史上之「黃金十年」，奠定對日抗戰的勝利基礎。

由於舉國上下勵精圖治，據以掃除封建專制時期的積弊，是以當時法規的制頒，係走在國人思維的最前端，而有「超前立法」的稱呼，法律引導社會的進步，而非緊緊跟隨在民眾腳步的背後，顯然那年頭的法律，比絕大多數國民的頭腦還要新穎，部分條文直至今日仍顯新意，如民法親屬編採取一夫一妻制，即為著名例子，比起迄今部分人士猶三妻四妾者，不可同日而語。

此外，民國 88 年 4 月 2 日立法院三讀通過（民國 89 年 5 月 5 日施行）修正前的民法第 573 條原規定：「因『婚姻居間』而約定報酬者，其約定『無

效』。」此處的「婚姻居間」即是「作媒」之意，「居間」（brokerage）係媒介事務之義，而婚姻居間人，就是俗稱的媒人，因此該法條的精神即為作媒不得收取媒人錢，即便立有契約約定收取媒人錢，該契約在法律上亦屬無效。

這是何等莊嚴神聖的規定，用以杜絕從古以降媒婆濫收紅包，從而亂點鴛鴦譜的惡習。況且法條中使用「無效」的用語，概括了「自始」無效、「當然」無效與「絕對」無效，即無論如何皆不具效力，可見立法者之決絕態度；然亦有成就美好姻緣之媒人，倘若以偏概全，實屬未盡公允，且作媒亦堪稱服務業的一種，若硬性規定不得收取報酬，委實強人所難。有鑒及此，晚近對於上開條文作了一些調整，依民國 88 年 4 月修正後的民法第 573 條規定：「因婚姻居間而約定報酬者，就其報酬『無請求權』。」乍看只是前者使用「無效」，而後者使用「無請求權」，改變究竟代表了何種意義呢？

## 法律毋須過度干涉個人私權

假設婚姻佳偶的當事人雙方，為了對媒人的辛勞表示由衷謝意，而給付媒人微薄禮金，本屬禮尚往來，但倘若媒人果真收下禮金，於法律關係上則構成民法第 179 條前段所規範之「不當得利」，媒人須將禮金如數返還，沒有通融餘地，這是法律過度介入私領域，導致新人無法表達心意、大家進退失

據。

而今將原本「無效」的規定，改為「無請求權」，整個事件即有了轉機。基本上，對於此項媒人就其作媒勞務「無請求權」的債務，是為「自然債務」（natural obligation）的典型，即債權人（媒人）不具請求權。似此情事，正如放高利貸者，對於週年利率超過 20% 者，無請求權（民法第 205 條參照），道理可以說完全相同，此間的奧妙處正在這裡頭，不妨細加品味一番。

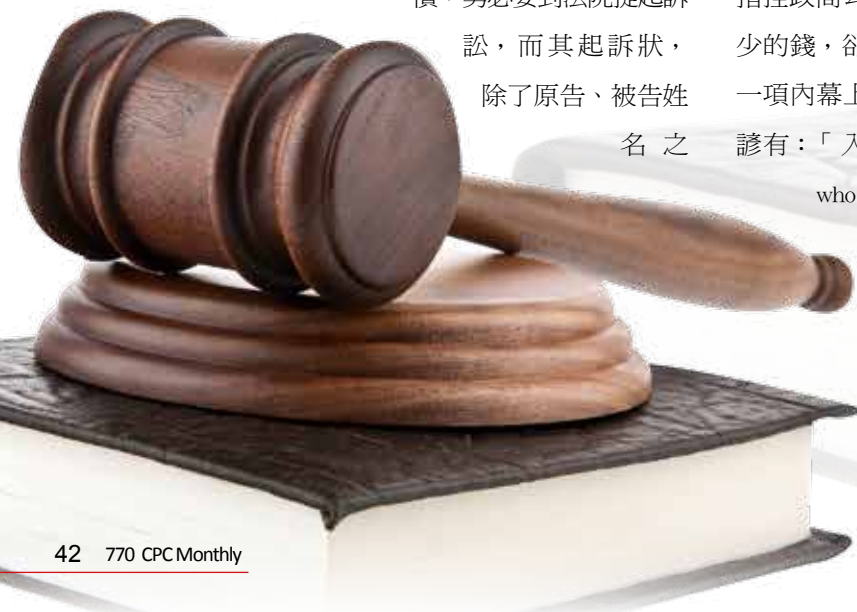
按法律中之「自然債務」，主要指稱債權人（請求權人）未踐履嚴格法定方式的契約，因此之故使其「訴權」不存在，從而無由受到法律裁判上的保護，以故唯有仰賴債權人之自助行為，或是基於其相對人一債務人（被請求人）的誠意，才能夠據以實現契約內容之債務。茲以訴訟實務來說，賭贏的一方（債權人）若因賭輸的一方（債務人）不還賭

債，勢必要到法院提起訴訟，而其起訴狀，除了原告、被告姓名之

外，緊接著就要敘述「訴之聲明」，而「訴之聲明」起碼包含 3 點，以訴請給付賭債為例，其第 1 點必然是：「被告應給付原告新台幣○萬元『賭債』，並自起訴狀送達被告之翌日起，年利率百分之 5 計算之利息。」訴之聲明內竟然出現「賭債」，豈不是陷法院於不義！

賭博是違反民法第 72 條公序良俗之不法行為，因而「賭債不是債」，否則不啻法律「默示」（imply）同意賭博合法，更漠視刑法第 22 章有處罰賭博罪之規定。又如請求權罹於消滅時效的債權，債務人對之產生抗辯權，從而得拒絕給付，如消費者到餐廳吃飯，經過 2 年後，店東才向顧客索債，則食客當可依據時效消滅為由，而拒絕給付餐飲費（民法第 127 條第 1 款及民法第 144 條第 1 項參照），其理至明。

又如 10 餘年前爆發的新瑞都弊案，某蘇姓女士指控政商勾結，許多檯面上的名流要員 A 了她不少的錢，卻竟未認真辦事，蘇女士甚至每天抖露一項內幕上報，逼朝野權貴還錢，殊不知英國法諺有：「入衡平法院者，須有潔淨之手。」（He who comes into equity must come with “clean hands”.）簡稱「潔淨之手」（clean hands）原則，意即在法庭上不得公開個人的醜行。縱令政商要角果真有 A 了蘇女士的錢，鑒於這些行為





乃在檯面下進行，有其不可告人的秘密，正如賭博贏來的錢，乃為不法取得的「不義之財」，形成自然債務，日後要想藉由訴訟取回被 A 的錢，實是難矣！畢竟 A 錢的人手腳不乾淨，送錢的一方又何嘗不是。

### 法律與現實之妥協

由此可知，自然債務是不能藉由上法院打官司，要回別人所欠的錢。畢竟法院不是「黑店」，無法替本身不公不義者貿然出口氣，據以申張正義。惟無論如何，自然債務之「債務人」還是具有理虧之處，譬如賭輸的一方，並不值得同情。準此，賭債雖然不是債，只要賭輸者向贏家償付賭債之後，便無從向賭贏一方要回來（請參閱民法第 180 條第 4 款），法院亦礙難如此辦理，否則即自失立場，此乃屬於一則十分饒有趣味的問題。

回到本文的主題，「欠債還錢」本為天經地義之舉，契約約定媒人錢的「無效」與「無請求權」之隱微處與細膩處，在此亦可看出端倪。究極言之，「無效」的法律規定，使得媒人根本就不應該收錢，一旦收之可謂罪大惡極，實屬千不該、萬不該，即便收了之後，依舊要退回去，物歸原主，別無選擇；至於「無請求權」的法律規定則是將媒人錢定位為「道義責任」，而非「法律責任」，列作「自然債務」的一種態樣，結婚當事人是否給付媒人錢作為服務

之報酬，悉聽尊便，只以一旦付出之後，媒人即有權拒絕返還，也不會構成不當得利。不同法律條文的差異處，就在此字裡行間見真章。

總之，用「無請求權」的立法型態將事情規範的更加周延，以避免婚姻居間行為中，收、授媒人錢之雙方的無限尷尬，尤其現在之國內社會，媒介外籍新娘的婚姻仲介所甚多，如果法條仍然規定，婚姻居間而約定報酬者無效，必然衍生出一連串的社會問題，婚姻仲介所不是走入地下，就是被迫關門，別無選擇。

理想猶如數學上的「極限」（limit）概念，可欲而實不可及，吾人只能不斷地接近理想的目標，然而終究無法臻於理想的境界，所以只好不停的努力與追尋，這就是人生奮鬥的意義及價值，法律的性質亦然，固然法律有其理想性，同時尚須與現實的社會妥協，凡事無法一蹴可幾，唯有不失初衷，世界才能逐步向上提升。💧



生活風格

# 當我們這樣相遇 ——知識和經歷的交流平台

文／商訊文化

下班之後的時光，你都是怎麼度過的呢？運動、聚餐、接送小孩，或是正為了實踐夢想，不眠不休的努力著？每個人的一天以各種方式畫下句點，即便共處一座城，多數時候仍是錯肩而行，始終陌路。因此你有時會好奇，同在這座城市的人們是誰、他們怎麼生活，又要怎麼知道他們的故事呢？

有兩個交流平台讓人與人之間的連結變得可能，一個利用閱讀和知識，匯聚了書迷、求知者和關注各議題的人士；另一個以生命歷程的所見所思為題，吸引樂於傾聽與分享的人們齊聚一堂；他們分別名為「為你而讀」和「交點」，每個月都有定期活動，期待每一個人帶來的各種可能性，永遠歡迎你的加入：述說過去的經歷、表達現在的觀點、認識未來的朋友。

## 為你而讀——知性相聚， 聚焦相知

讀書的好處大家都不陌生，但是當因為時間、習慣等各種原因而無法讀完一本書時，卻很少知道該怎麼

做，那麼「為你而讀」的誕生，或許是解法之一。

「為你而讀」的基本模式是由3位講者各分享1本書，並且讓聽眾提問與心得分享，而每位聽眾都有30秒的自我介紹時間，如果書籍內容或任何人的自我介紹讓你感到好奇，所有與會者還能在休息時間互相交流。活動以一個下午的時間進行，讓你吸收3本書的知識，並且交換不一樣的視野。

曾有講者分享童書繪本《永遠愛你》，該書描繪了子女成長的每個階段，從純真懵懂、叛逆反抗到成熟獨立，不論哪個階段，母親永遠在入夜後對子女吟唱內心的無限愛意，講者邀請了一名歌者吟唱書中歌曲，並隨著邁入不同階段，嗓音也隨之變化，最後一遍連台下聽眾都能一齊吟唱，感動早已是筆墨難容，更突顯了書籍不同以往的「閱讀」方式。

本來，故事只存在書中，經由閱讀才得以傳遞，當「為你而讀」堅持一次又一次舉辦活動，許多故事也開始在書本之外各自萌芽：有人開始在自己公司召集讀書會、有人起初在每次的30秒自我介紹時很是害羞，隨著對活動逐漸熟悉，開始坦率地說出自己的經歷，30秒變得不夠用了，所有與會者的點滴變化全是美好驚喜。

熱情似乎貫串了「為你而讀」的各個環節，每



一位講者有著閱讀與分享的熱情，與會者則有學習與互動的熱情；當與會者從嘗試參加、慢慢放下心防認識各行各業的朋友、甚至轉而提出書目成為講者，相信熱情都扮演了推動的角色之一，而在熱情與知識之間，有一群人始終「為你而讀」。

## 交點—屬於每一個人的舞台

藝術要如何協助療癒憂鬱症？遠赴異國擔任志工需要多大勇氣？一名國際教練看好的跑者，被迫放下夢想之後如何再尋熱忱？你可以上網探找這些動人故事，但也可以近距離聽他們當面分享，還能與他們對話交流，而不僅是台上台下的一問一答，這是一個名為「交點」的交流平台。

每一次的活動，「交點」會請每位與會者以2分鐘進行自我介紹，接著每位講者各有9分鐘的分享時間，最後大家能一邊享用與會者自發性帶來的各式美食，一邊和講者互動，或是自在地去認識新朋友；縱然參加的人年齡、領域各異，都共同以真誠與會，對於眾人交流時拋出的好奇與討論都正面看待，作為一個匯聚溫度的平台，吸引的自然也是溫暖的人。

有感於青年人、社會新鮮人在缺乏資源、沒有名氣的情況下，難有發聲機會，「交點」於焉誕生，講者可以分享一個願景、機會，或是一個亟



待援助的弱勢角落等等，與會者來自各行各業，很有可能就這樣牽起了彼此資源媒合的契機；而每個人皆無法被複製的人生經驗，在交點也都樂意被聆聽，包括曾經面對的高度壓力、心情低谷，或者你是如何作出生命中最勇敢的決定，所有故事都有其價值。

而每一個在世界上開展的暖心故事，都有一個共通點，那就是無私的立場，這個特色在「交點」也同樣適用，如果你想著推廣產品以增加訂單、認識某領域的角色以順利轉行等等，你參加「交點」時可能會失望，也可能和與會者在交集之後又再度交錯，因為所有美好都不是刻意而為的，無私之中，自有水到渠成。

未曾有機會被訴說的故事，都是可能燎原的星星之火；「交點」並不是專屬豐功偉業之人的榮耀場域，「交點」是每一個你我他的發聲舞台。

# 當科學走出實驗室

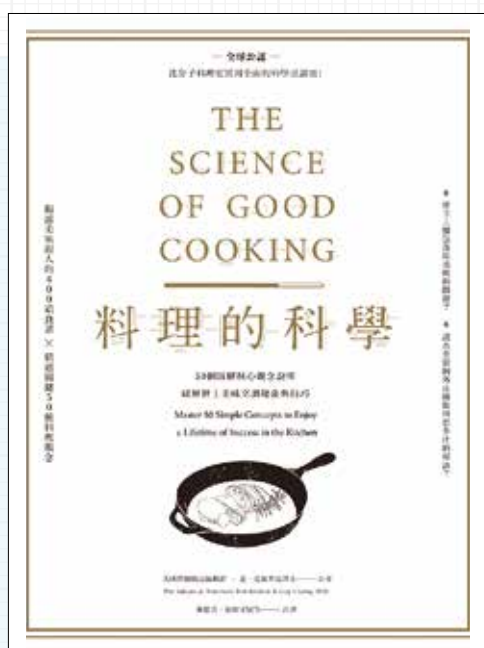
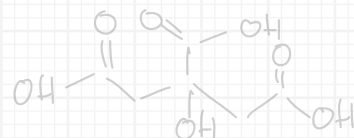
## ——讓科學教你烹飪、洗衣、蓋房子！



書訊分享 文／商訊文化



一談到科學，腦海裡浮現的是什麼畫面呢？元素週期表、顯微鏡和各色溶液？彷彿科學專業得有些嚴肅，只能在實驗室進行各項縝密研究；其實科學不僅不遙遠，還能讓許多日常困擾迎刃而解，舉凡料理一桌好菜的真正訣竅、如何讓各類衣物潔淨如新、甚至規劃舒適的居家空間等，從現在開始，讓科學成為你生活中有力的小幫手吧。



### 《料理的科學》——精準掌握美味祕訣

那道你最想念的媽媽手作家常料理，究竟要怎麼重現呢？媽媽通常很難跟你詳述與量化整個烹飪過程，但只要深入了解烹飪的科學變化，媽媽的味道就不再只是感性的回憶。因為料理就是一連串的科学變化，包括溫度和水分的掌控，蛋白質、油脂及酸鹼的綜合效應。

喜歡餐廳端出的柔嫩膨鬆歐姆蛋，在家卻始終難以重現嗎？請嘗試在蛋液中加入奶油吧。

這不是神奇的祖傳妙方，這是運用奶油的高油脂包覆蛋白質，避免蛋白質鏈受熱後過度緊密，口感過於紮實；且奶油含水量低，不會延長烹煮時間。奶油究竟有多關鍵呢？實驗團隊證實，未添加奶油的紮實歐姆蛋，可以承受將近 1 公斤的重量。

作者：蓋·克羅斯比（Guy Crosby）、美國實驗廚房編輯群（The Editors of America's Test Kitchen）

出版社／圖片提供：大寫出版

出版年份：2015 年





作者：沈富育  
出版社／圖片提供：蘋果屋  
出版年份：2011年

## 《史上最乾淨！自助洗衣術》 —原來，這樣洗才最安心

換季的時候，收納了一季的衣服又要再度登場，卻發現衣服有好幾處泛黃嗎？別再把這視作正常情形了，其實這代表衣服一直都沒有洗乾淨，久放後就開始氧化變黃，只要先採用書中的4步驟除黃斑，日後根據每天換洗衣物的衣料特性，選擇合適的洗滌方式，便能輕鬆維護出一整個衣櫃的潔淨衣物。

生活中還會發生許多突發狀況，像是筆墨或化妝品沾染、飲品潑灑等等，書中也說明了各種洗滌妙招，單單飲品潑灑就細分為茶、酒、果汁等等，甚至咖啡中是否添加牛奶都需要不同的去漬法。能掌握自助清潔的原理，就不用件件送乾洗店。

本書從衣料特性、汙漬種類到洗劑多寡都一一說明，從此能安心穿上內外衣著。



作者：山田浩幸  
出版社／圖片提供：商周出版  
出版年份：2014年

## 《住沒有空調的房子》 —營造會呼吸的省錢居所

今年夏天有哪一則冷氣廣告讓你心動了嗎？但是再仔細想想，空調是給人舒適自在的環境，還是經常要加件小外套、披個冷氣毯才能抵禦這「人造涼意」呢？

夏天會產生這種弔詭情境的真正原因，不是冷氣好壞，而是住所的規劃建置沒有契合環境特色。例如在日照太過強烈的區域，要留意窗戶的高低及面積，追求充足光線又不過度曝曬；又如哪一方位會吹來帶水氣的風，適當的引入也能降暑氣。如此不僅能充分運用環境優點，也可能意外將缺點變成得天獨厚的特色。

設計居所時，只要盡可能平衡溫度、濕度、氣流及輻射的比例，就毋須過度依賴電器，打造省電又舒適的智慧住宅。

# 日誌

(104年9月份)

3日

「加油 Give Me FIVE」公開抽獎。

9日

查德石油部官員一行4人於3日～9日來台拜訪。

14日

林園石化廠七芳工場從14日～19日實施效益性停爐。

17日

內政部同意雲林縣施湖村中山西路四湖站旁台糖土地變更為加油站用地。

18日

出磺坑115號井修井完成，以換串生產方式，每日成功復產天然氣3.5萬立方公尺。

台電公司進行電纜管道潛盾工程，造成中林路塌陷危及本公司12條油氣管線與大林廠部分設施。

本公司104年中秋節行銷「伊莎貝爾—皇樓景福之月」禮盒，計127,499盒。

21日

5日～21日進行厄瓜多17號礦區聯合帳查核工作。

22日

錦水52號井廢井施工完成。

24日

本公司配合政策執行油價補貼特定族群大眾運輸業，自100年5月1日～103年12月31日止，累計補貼金額84.61億元；103年補貼金額已由交通部歸墊4.46億元、行政院第二預備金歸墊6億元，不足部分由本公司加以協助；今年截至本月31日止，本公司支出補貼金額4.5億元。

本公司配合高雄市捐血中心於24日～25日假高雄市前金捐血室舉辦「中油百萬CC熱情公益捐血活動」，計有176人次捐血272袋（每袋250CC）合計68,000CC。



列寧。 攝影：丁轟／退休人員



下期標題：（ ）  
攝影：李克齊／轉投資事業處

## 「圖標達人」揭曉了！

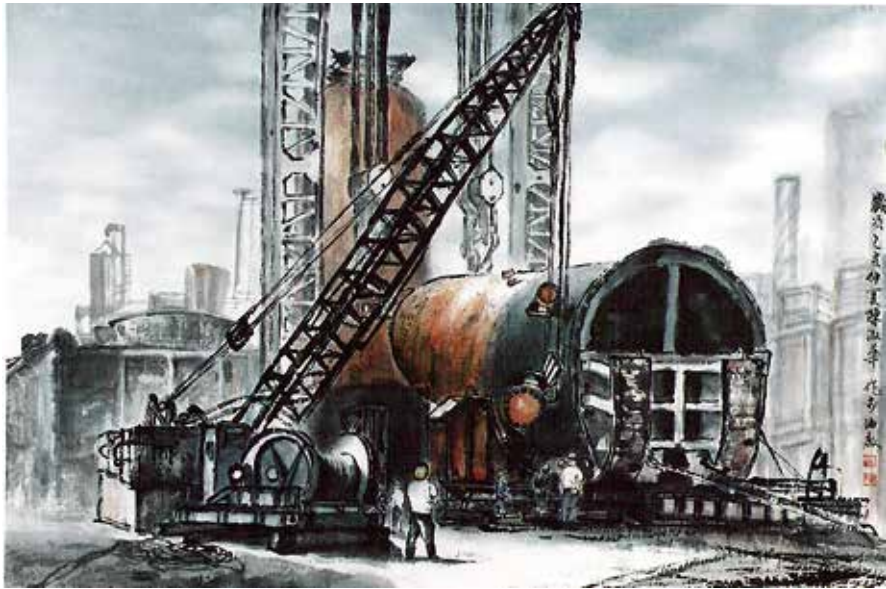
第 769 期石訊封底裡圖片由讀者下標題，截至 104 年 9 月 28 日為止，計收到 e-mail 18 封；內含 29 則標題，依先後序，優選標題前 5 名敬致「圖標達人」稿酬，每則 300 元。本區投稿，每人以提供 2 則為限；投稿時間一律以石訊 PDF 電子版掛網後每月 28 日前（全球資訊網→電子書城→石油通訊）。

1. 列寧。（王順全／油品行銷嘉南處）
2. 客路青山外，行舟綠水前。（王家強／企研處）
3. 藍天映碧海，舫舟伴青山。（劉天賜／油品行銷嘉南處）
4. 眾舟倒影碧山旁，蓄勢待發任遨翔。  
（楊承霖／潤滑油事業部）
5. 藍天青山舟靜定，明鏡止水心澄澈。  
（陳東言／天然氣北區營業處）

「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

石訊編輯小組謹啟 104.10.10

## 戀戀高廠·彩繪風華



◆高廠 RDS2 建於民國 70 年代，當時沒有大型吊車，安裝 RDS2 4 座分別重達 748、630、800、788 噸的反應器，考驗著當時參與的技術人員以及起重隊同仁的能力，先以捲揚機牽引就位，再以龍門吊桿吊掛精準到位，RDS2 為高廠最後熄燈的 6 座工場之一。

陳淑華 作品

ISSN 0559-8214



GPN : 2004000006  
定價 : 40 元