

石油通訊

CPC Monthly

中華民國106年12月號

NO. 796

跟著探採油人 認識台灣珍貴岩層

特別報導

全球第二大LNG船首靠永安港
戴董事長率隊見證歷史新頁

台灣企業永續獎頒獎典禮側記

本公司榮獲「氣候領袖」及「台灣企業永續報告」獎



專題報導



跟著探採油人 認識台灣珍貴岩層

- 10 數千萬年力量造就寶島
台灣多元地貌演進史
丁信修
- 12 台灣「黑金」傳奇：煤
活躍台灣能源舞台 125 載
沈俊卿
- 16 有趣的碳酸岩
生物浩劫與二疊紀生油岩的生成
沈俊卿

特別報導

- 2 全球第二大 LNG 船首靠永安港
戴董事長率隊見證歷史新頁
本刊編輯室
- 4 世大運羽球金牌選手李佳馨贈感謝狀
劉總經理期勉姊弟倆為台爭光
本刊編輯室
- 6 台灣企業永續獎頒獎典禮側記
本公司榮獲「氣候領袖」及
「台灣企業永續報告」獎
本刊編輯室

業務報導

- 20 中油黑客松程式設計比賽
高雄首場「中油便利站 on LINE」奪標
本刊編輯室
- 22 中油與您「蕉」心
3 萬公斤一日售罄
本刊編輯室
- 23 電動機車市場夯
中油銷售點設立 ING
萬文瀚
- 24 台灣油礦陳列館
環境教育設施場所揭牌
蔡見能
- 25 致力環境保育有成
桃廠環山路跑親近生態
賴宏盛
- 26 高雄桂華加盟中油
打造全台首座裝空調的加油站廁所
馮菊秀

社會關懷

- 28 潤滑油事業部捐再生電腦
嘉義梅山國小學童受惠
鍾宛霖

公共關係

- 29 「2018 守護台灣 油你真好」月曆發行
繪本插畫帶出中油六大核心價值
本刊編輯室

熱門議題

- 30 可燃冰的賦存及調查開採進展（下）
李元偉

品味時刻

- 42 日日田職物所 青年創意夢想實踐
本刊編輯室
- 44 一絲一線心世界 纏花工藝的魅力與傳承
本刊編輯室

旅遊視角

- 46 消失在地圖上的處女地 阿塋壹古道

新聞廣場

- 34 油價瞭望台
風險管理組
- 36 世界石油掃描
企研處
- 38 瞄準大陸
混合所有制改革的意義與成敗關鍵
李博然
- 40 人事動態
- 41 106 年下半年石油通訊讀者問卷調查
- 48 日誌



封面照片為天空之城「十三層遺址」，係金瓜石知名選煉礦場遺跡。除了金礦，金瓜石、九份擁有的半無煙煤，對煤業發展史貢獻極大。

石油通訊編輯委員會

發行人：戴謙

主任委員：劉晟熙

編輯委員：江亮龍、宋先鵬、沈永皓、李秋萍

周師吉、林坤海、林幸惠、林成一

施志昌、徐武永、翁乾隆、陳良安

陳繼忠、黃靜美、張麗秋、陳正喜

游偉雄、楊介誠、鍾潤濟（依姓氏筆劃排列）

總編輯：畢淑菁

副總編輯：蔡政成

企劃編輯：簡淑芬

執行編輯：陸昶龍

文字編輯：尤筱瑩

總審校：商訊文化 張樹榮

美術編輯：商訊文化

封面：商訊文化

發行：尤筱瑩

主辦：公共關係處業務宣導組

發行者：台灣中油股份有限公司

地址：高雄市 811 楠梓區左楠路 2 號

台北電話：(02)8725-8540

網址：<http://new.cpc.com.tw>

編輯製作：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 106 年 12 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：新台幣 78 元

GPN：2004000006

ISSN：0559-8214



本刊採用大豆油墨印製



▲本公司戴謙董事長（左 5）、RasGas 公司全球銷售總監 Ali K Al-Kaabi（左 6）、天然氣事業部廖惠貞執行長（左 4）、油品行銷事業部黃仁弘執行長（左 2）、石化事業部黃順發執行長（右 1）、永安廠賴遠忠廠長（左 3）及在場貴賓共同迎接歷史性一刻。

全球第二大 LNG 船首靠永安港 戴董事長率隊見證歷史新頁

文・圖／本刊編輯室

台灣第一座液化天然氣專用港口—永安天然氣廠，今（106）年 11 月 10 日首度靠卸 Q-FLEX（全球第二大）液化天然氣（LNG）船 AL AAMRIYA，在本公司戴謙董事長、RasGas 公司全球銷售總監 Ali K Al-Kaabi、船東公司 MOL 貴賓及首席船務經理以及永安區區長、漁會理事長、總幹事等貴賓見證下，迎接歷史性一刻。

前置作業：更新碼頭港埠工程 派員赴西班牙模擬進港操作

一大早在低沉鳴笛中緩緩進港的 AL AAMRIYA 號，由南韓建造，船總長度 315 公尺、船寬 50 公尺，滿載到港吃水深 12 公尺，

係本公司永安天然氣廠啟用 27 年來首度靠卸的 Q-FLEX 型 LNG 船。為了這一天，本公司著手更新碼頭及港埠相關設施，包括近期完工的永安港航道及港內水域疏浚工程，以滿足大型 Q-FLEX LNG 船停靠碼頭所需 12 公尺吃水深度的要求。

為符合 Q-FLEX LNG 船順利靠泊卸收及操船安全性，本公司還重新打造具備 6,000 匹馬力的大型拖船，106 年 7 月完成第一批 2 艘新造大型拖船投入營運；第二批 2 艘新拖船預計 107 年 6 月交船，協助日後大型 Q-FLEX LNG 船靠卸。

除完善碼頭港埠相關硬體工程，今（106）年初派遣永安廠 2 位資深領港人員遠赴西班牙



▲戴謙董事長表示，永安港啟動大型 LNG 船裝卸後，將對中油外購天然氣產生具體效益。

牙國際船舶操船模擬中心，與卡達 RasGas 公司數名船長共同模擬 LNG 船進港操船演練，以提升操作技術，確保大型 LNG 船整體作業的安全性。

在萬眾矚目下，AL AAMRIYA 由繫泊船長指揮，四艘拖船或拉、或頂，協力將巨輪船艏調整到與碼頭停靠區平行。全球第二大 AL AAMRIYA 的進港，見證台灣有能力承接大型 LNG 船停靠及卸載作業，也意味過去永安港頻繁的載卸作業將邁入新的里程碑。

未來願景：短中長期儲運計畫 全面穩定供應國內天然氣所需

戴謙董事長致詞時表示，永安港啟動大型 LNG 船裝卸後，將對本公司外購天然氣產生具體效益。過去受限港口僅能容納傳統小型運輸船裝卸，而小型船運輸單位成本較高，未來採大型船後，對上游供應商具備更好的議價能力；再者，未來大、小船都能入港，也有利供應商做出船期安排，確保國內天然氣供應量。

目前一艘標準型船，每趟次的載運量是 13 萬立方公尺天然氣，平均每 2 天就有一艘天然氣船進港停靠天然氣接收站碼頭，一年約

162 船次。AL AAMRIYA 多出了 1.5 倍的載運量，運載船次可以減少，並可大幅降低載運成本，有助未來執行大型 LNG 船裝載運輸卸收購氣契約，亦可創造更彈性的船運安排，大幅降低永安碼頭的載卸壓力。

永安廠共有 6 座 LNG 液化天然氣儲槽，最大一座儲槽可儲存 14 萬公秉液化天然氣，LNG 儲槽地底下深達 45 公尺，但為了因應 LNG 船大型化的趨勢，永安港天然接收站的載卸、儲存的能量也必須跟著提升，並展開一項為期 8 年的增建儲氣槽計畫，才能消化未來接收站碼頭的吞吐量。

由於國內對天然氣的需求愈來愈大，本公司研擬短期更新永安天然氣接收站碼頭的吞吐量，中期則是擴大現有永安與台中天然氣接收站的儲氣量，長期則是興建天然氣第三接收站。引進卡達 21 萬立方公尺大型天然氣船，不但單趟運氣量更多，可降低運輸成本，擴大永安與台中天然氣接收站的規模，是最經濟與快速的方式，再加上北部第三天然氣接收站蓋好後，屆時北中南三座天然氣接收站都各有 900 萬至 1,000 萬噸的供氣能力，將可減少南氣北送的耗損，提升能源使用的效率。C



▲永安廠共有 6 座 LNG 液化天然氣儲槽，地底下深達 45 公尺，最大一座儲槽可儲存 14 萬公秉液化天然氣。



▲劉晟熙總經理（中）代表本公司接受感謝狀，李佳馨（右）、李佳豪（左）也收到本公司回贈的禮品。

世大運羽球金牌選手李佳馨贈感謝狀 劉總經理期勉姊弟倆為台爭光

文・圖／本刊編輯室

2017 臺北世界大學運動會落幕後，全台沉浸在奪得 46 面金牌的榮耀與歡呼聲之中。這樣的光榮，是每位選手天天辛勤苦練的汗水、淚

水，以及努力不懈的成果；而在這些選手背後，有許多企業默默的以金錢資助體育選手，是體壇的幕後推手，本公司也是其中一員。

此次世大運中，羽球混合雙打項目奪得金牌的李佳馨是本公司今年獎助體育的選手之

一。今（106）年 11 月 10 日李佳馨特與弟弟李佳豪一同前往中油致贈感謝狀，本公司劉晟熙總經理代表公司接受 2 位優秀選手的心意。

佳馨佳豪贈感謝狀 感謝中油長期相挺

劉總經理與李佳馨、李佳豪會面時相談甚歡，笑聲不斷，他恭賀李佳馨獲得世大運羽球混合雙打金牌，而李佳豪也是未來羽球界的新星，很期待 2 位優秀選手未來的成績。劉總經理表示與佳馨、佳豪的媽媽陳曉莉是舊識，2 人在 98 年時是液化石油氣事業部的同事，今日能看見她的 2 位子女有如此的成就，十分為她高興。

◀李佳豪在去年晉升甲組，是羽壇界的新星，在各場比賽中成績都十分亮眼。





▲劉晟熙總經理與李佳馨、李佳豪見面閒談，過程十分愉快。

一同在羽壇奮鬥的姊弟倆特別感謝本公司的支持及資助，帶給他們很大的幫助，也就是因為這份支持的力量，讓他們能一直專注打球，不斷努力，為台爭光！為此，他們特別製作感謝狀給中油，感謝中油給予他們的支持；本公司也贈送 2 份紀念品給李佳馨、李佳豪，期許他們未來繼續加油，朝著新的目標前進。

獎助金全力支持 選手安心爭佳績

李佳馨提到，2 年前她還默默無聞，在羽壇中還沒有甚麼大成就時，中油就願意給予她獎助金，這對她來說十分重要，有了這份支持，才能有今日的成績。其實她的媽媽以前也是中油羽球隊的一員，退役後一直在中油工作，所以她與弟弟可以說是從小就在中油長大，接受

到中油的獎助金宛如受到娘家的照顧及支持，能穿著有中油火炬標誌的球衣更是倍感榮耀，對他們來說是十分特殊的情感，這次能奪牌，也是替中油爭光。

「中油給的獎助金對選手來說著實重要。」去年

李佳馨因右腳腕關節受傷，考量到能參加世大運與積分息息相關，她當時考慮很久是否需要馬上開刀，開刀後又須休養、復健，這段時間都將無法搶積分，內心很掙扎；最後她下定決心要開刀，且在半年後一定要復原、回到球場上。能下這樣重大的決定，其中很大的因素就是考量到中油的獎助金能讓她一復出就能參加多項比賽搶積分，使她在休養期間沒有後顧之憂，而她也確實達成半年回到球場的目標，成功獲得世大運的比賽門票，在激烈的比賽中獲得冠軍。

訓練腳步不停歇 朝亞運奧運邁進

目前李佳馨、李佳豪正在申請本公司明年的獎助金，希望能再度獲得娘家的資助，也期待能帶著對中油這份特殊的情感繼續在羽壇中努力。李佳馨近期將前往中國大陸、香港、韓國等地參加比賽，朝著明年的亞洲運動會努力，希望能完成父母的夢想，前進奧林匹克運動會！

劉總經理鼓勵李佳馨、李佳豪在未來的比賽中，都可以獲得佳績，但他特別關心、叮嚀兩姊弟，雖然大眾對選手們都寄予厚望，希望能得牌、得冠軍，但最重要的絕對是在長期的訓練及參加眾多比賽中，保護好自己的身體，盡量不要受傷，這才是最首要的原則！



◀李佳馨談及從小在中油長大，有了中油的菁英獎助宛如受到娘家照顧，球衣上能有中油火炬標誌讓她與有榮焉。

TCSA 2017 第十屆 台灣企業永續獎 Taiwan Corporate Sustainability Awards



▲本公司榮獲「氣候領袖獎」，由畢淑蒨副總經理（後排左4）代表受獎。

2017 台灣企業永續獎頒獎典禮側記 本公司榮獲「氣候領袖」及 「台灣企業永續報告」獎

文・圖／本刊編輯室

由台灣企業永續學院主辦的「2017 年第十屆台灣企業永續獎」頒獎典禮於 11 月 23 日上午 9 時假台北福華文教會館卓越堂舉行。當日有數十家推動永續發展的企業與會，陳建仁副總統也蒞臨頒獎典禮，並與金融監督管理委員會鄭貞茂副主委一同受邀擔任頒獎人，給予得獎企業永續表現及成績高度的肯定。

此次頒獎典禮共頒發「企業永續終身成就獎」、「企業綜合績效」、「企業最佳單項績效」、「企業永續報告」及「企業永續傑出人物獎」等 5 大獎項。而本公司也在眾多企業當中脫穎而出，獲得「氣候領袖獎」、「台灣企業永續報告獎」2 項大獎，由畢淑蒨副總經理

代表受獎。



中油屢次獲獎 努力成果受到肯定

在氣候領袖獎的部分，本公司積極投入減緩氣候變遷，並配合政府政策，透過環境監測系統、教育訓練、技術改善等作為，推動各項節能減碳工作，致力於環境生態保護。企業永續報告書也行之有年、多次獲獎。

本公司在企業社會責任上持續努力，節能減碳、綠能產業及社會關懷等多方面都有實際成果，過去在台灣企業永續獎中，也曾榮獲「企業永續報告」、「永續發展績效—創意溝通、社會共融、永續創新」、「台灣 Top50 企業永續報告獎」等多項獎項。在其他競賽中也曾獲

得 BSI「永續治理實踐獎」、「綠色永續典範獎」及今年獲得 BSI「永續卓越獎」等殊榮，肯定本公司在企業永續上的努力成果，我們也將持續不斷地精進自我，以達企業永續之目標。

台灣 2 大指標表現亮眼 高居世界第二

總召集人簡又新董事長於典禮上感謝所有與會貴賓及企業善盡企業社會責任、致力地球環境努力。今年評選的過程中發現，整體績效與報告的品質及質量都相當突出，與去年相比有大幅度的進步；彭博社（Bloomberg）報告中也指出，台灣在大經濟體 24 個國家當中，公司透明度、資訊揭露程度上高居世界第 2 位，於世界中嶄露頭角，是十分亮眼的表現。也提醒企業重視 3 大區塊：首重長期發展觀念、策略思考應由內而外改為外而內，以及成敗在於人才培育，並認為企業可以再加強對於 3～5 年中長期計畫的說明，希望企業能持續精進，將企業社會責任融入經營策略及方針，邁向永續發展。

陳副總統也提及台灣在多項國際指數排名上有相當突出的成績，這些企業是讓世界看見台灣的夥伴，並表明政府為了善盡作為地球村一員的責任，進行長期規劃，以聯合國全球永續發展目標（SDGs）為基礎、2030 年為目標，解決目前台灣的急迫問題、訂定核心項目及未來 4 年的氣象目標。最後也期許大家可以在企業永續的路上持續精進，引導更多企業一同努力，使台灣邁向更好的永續未來。

加強上市公司資訊揭露

金管會鄭副主委表示，為持續加強上市公司社會責任暨非財務資訊揭露，2013 年起已要求股本達 100 億元的公司編制企業社會責任（CSR）報告書，今（106）年更擴大至 50 億



▲金管會鄭貞茂副主委（左）頒發「氣候領袖獎」獎牌給本公司代表畢淑萍副總經理。

元的公司，預估年底將有超過 330 家上市公司申報 CSR 報告書。

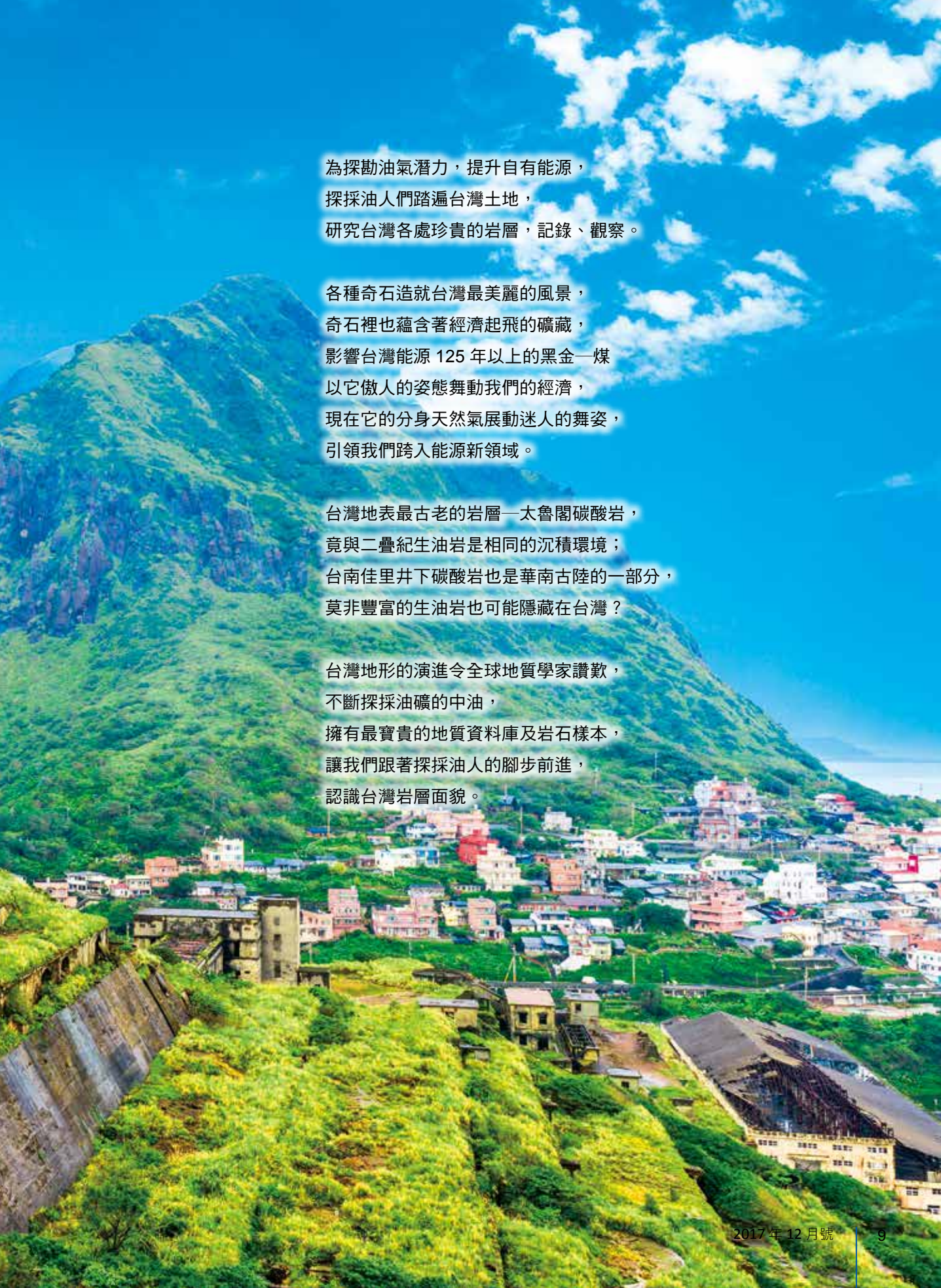
目前已成立公司治理中心，有非財務資訊揭露的指導小組協助企業，期望讓所有企業都能開始重視聯合國 SDGs 的 17 項永續經營指標；更提出編制 CSR 能有「5 增加 2 降低」的好處：增加獲利、價值（股票報酬率）、利益關係人（員工、客戶、供應商等）、誠信形象及競爭力，降低風險、資金成本，期望台灣所有企業都能開始重視 CSR，達成永續經營的目標。

另外，值得學習的典範企業—台灣積體電路製造股份有限公司張忠謀董事長獲頒此次首次頒發的「企業永續終身成就獎」，領獎時全場與會嘉賓起立鼓掌，為張董事長 30 多年來的貢獻致意。張董事長也分享台積電的四個經營核心價值，誠信正直、雙向承諾、創新、客戶信任，同時強調企業對社會的責任，就是提升社會價值，也感謝政府、股東、員工、供應商及社會使台積電不斷成長。⑥



跟著探採油人 認識台灣珍貴岩層





為探勘油氣潛力，提升自有能源，
探採油人們踏遍台灣土地，
研究台灣各處珍貴的岩層，記錄、觀察。

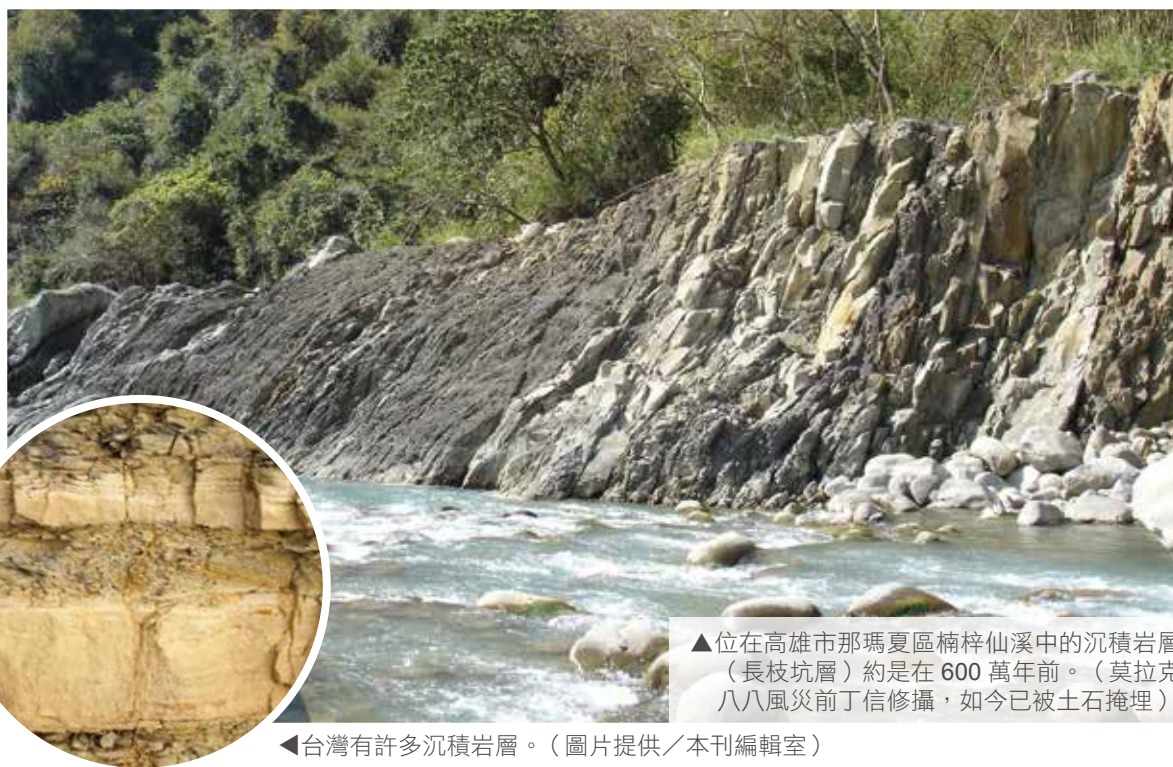
各種奇石造就台灣最美麗的風景，
奇石裡也蘊含著經濟起飛的礦藏，
影響台灣能源 125 年以上的黑金—煤
以它傲人的姿態舞動我們的經濟，
現在它的分身天然氣展動迷人的舞姿，
引領我們跨入能源新領域。

台灣地表最古老的岩層—太魯閣碳酸岩，
竟與二疊紀生油岩是相同的沉積環境；
台南佳里井下碳酸岩也是華南古陸的一部分，
莫非豐富的生油岩也可能隱藏在台灣？

台灣地形的演進令全球地質學家讚歎，
不斷探採油礦的中油，
擁有最寶貴的地質資料庫及岩石樣本，
讓我們跟著探採油人的腳步前進，
認識台灣岩層面貌。

數千萬年力量造就寶島 台灣多元地貌演進史

文・圖 丁信修／探採研究所



▲位在高雄市那瑪夏區楠梓仙溪中的沉積岩層（長枝坑層）約是在 600 萬年前。（莫拉克八八風災前丁信修攝，如今已被土掩埋）

◀台灣有許多沉積岩層。（圖片提供／本刊編輯室）

約在 2.5 億年前，相當於今日台灣島地區開始堆積一些淺海相的石灰岩，之後又有一些淺海相的砂頁岩堆積……。

多次造山運動 形成台灣大致風貌

大約在 7,000 多萬年前，發生南澳造山運動，較老的岩層產生變質（變質岩）、褶曲及隆升，這些岩層約略形成了中央山脈及西部麓山帶的基盤，成為一塊陸地，之後該陸地開始張裂、沉降，約 2,000 ～ 6,000 萬

年前的時期，北港高區（特別隆起之處）的東翼下陷，形成一個半地塹盆地稱為「雪山槽」。

此時期，來自中國大陸的沉積物由西向東不斷地灌入該下陷槽，累積相當厚的碎屑岩層。約 2,000 萬年前後，「雪山槽」應已被填滿，而整個區域開始緩緩沉降，形成向東南傾斜的陸棚，槽內所堆積的厚層陸棚沉積物構成「雪山山脈」，該盆地東緣的基盤高區則構成脊梁山脈的大南澳變質雜岩（變質

岩)。

此時，海水面的升降主控全區的沉積作用，形成中新統(2,000 萬年前之後)一系列海侵／海退的沉積層序列(沉積岩，台灣西部麓山帶所生產出的油氣多半來自這些地層)。在河川中可見到這些岩層的露頭沉積後，壓密、膠結後隆起地表，再受到河流侵蝕。

沉積物灌入前陸盆地 形成西部麓山帶

約 530 萬年前，呂宋島弧的北端撞上大陸邊緣(稱為碰撞式的造山運動)；約 260 萬年前，碰撞活動加劇，山脈快速隆起且規模不斷擴大，逐漸發展成今日的中央山脈(今日台灣的山脈主體包括變質岩及沉積岩)，緊臨中央山脈西緣處稱為前陸盆地(包括台灣海峽及西部平原)，而該盆地東邊的中央山脈，因受到劇烈侵蝕所產生的巨量沉積物持續灌入此盆地，形成相當厚的沉積層。

之後一段時期，該盆地的東緣受到造山運動擠壓而隆起(921 地震即是此現象之一)，形成今日的台灣西部麓山帶，包含中央山脈與西部海岸平原交界區如苗栗的出磺坑、高雄的小林村等。如今的前陸盆地應泛指台灣西部海岸平原和台灣海峽地區，該廣泛地區仍不斷沉降中。

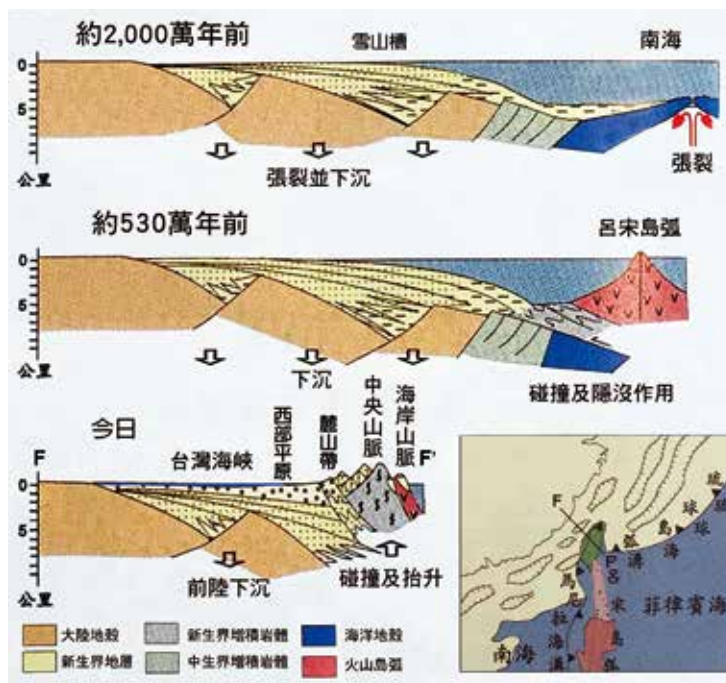
而東邊海域，由於碰撞活動(海洋地殼向西北隱沒到地球深部及擠壓)及火山噴發活動(產生火成岩)，致當時台灣東部海域的島弧被擠到中央山脈東邊，形成今日的海岸山脈(火山岩、沉積岩及混同岩層)。

珍惜豐富地貌 守護台灣山脈之美

台灣多彩多姿的地質架構造就台灣地區豐富的地形景觀，有絢麗的變質岩如花蓮的大理石、各種寶石等，有多種類的火成岩及沉積岩。沉積岩中蘊含著豐富的天然氣(以新竹苗栗地區產量最大)，但原油的發現量不多。

而隨著科技的進步，有一些現存的地下油氣資源或許未來會被發現及開發出來，但也有可能油氣資源本身就相當有限，這些都有待進一步瞭解。但不可否認地，台灣的環保法規日益嚴格，民眾的環境要求愈來愈高，就商業開發角度而言，各種礦產資源的開採成本都需謹慎評估。

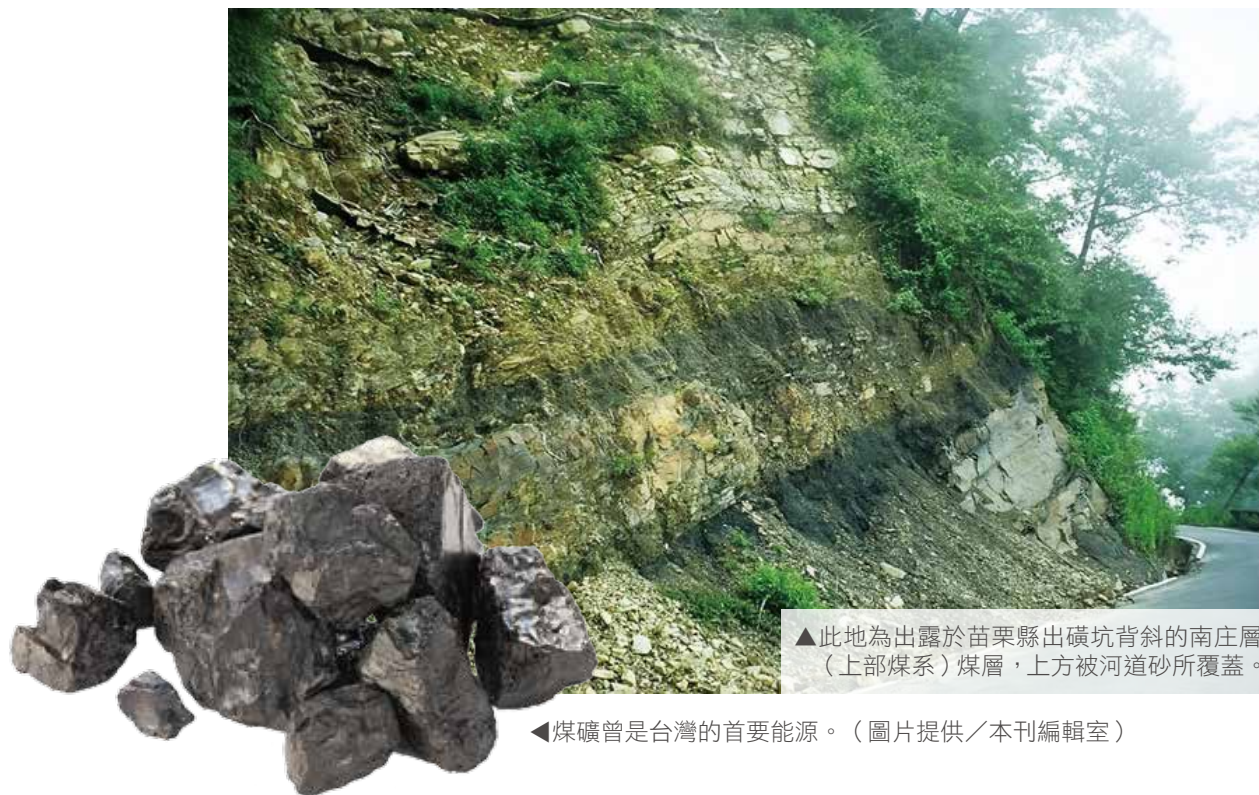
台灣山脈因地質條件多樣化具有秀麗的景觀，但許多商業礦產的開發應作好環保工作，美麗的山脈才能永續存留。



▲台灣地區在過去 2,000 萬年來的演進，西北東南方向剖面圖顯示其演化史；今日的地下簡要圖，顯示台灣的油氣資源位在西部平原之下(修改自鄧屬予，1997)。

台灣「黑金」傳奇：煤 活躍台灣能源舞台 125 載

文・圖 沈俊卿／探探研究所



▲此地為出露於苗栗縣出磺坑背斜的南庄層（上部煤系）煤層，上方被河道砂所覆蓋。

◀煤礦曾是台灣的首要能源。（圖片提供／本刊編輯室）

所謂台灣黑金在本文指的是煤，這個黑烏烏的東西，老一輩的都不陌生，因為過去的生活與它息息相關，在台灣的能源史及經濟史曾經是極重要的角色，在全球的能源供應上也占有將近三成的貢獻。

第一口官煤井 八斗子「清國井」

民國 50 ～ 60 年間是台灣工業起飛的年代，在這段從農業社會蛻變到工業社會的歷程中，煤無疑扮演了非常重要的能源角色。然而在此之前，台灣煤的應用卻已有 300 多年歷史。遠在 16 世紀西班牙人登陸基隆時，居民已會運用煤炭來炊煮，這是地理及地質條件使然，

因為在基隆港周邊露出的是北部發育最好的中部煤系一石底層，再往外側不遠處還有下部煤系的木山層，因此西班牙人與後來的荷蘭人也就理所當然地利用這些輕易可取得的煤，這是台灣能源發展的古早源頭和所扮演的國際角色。

到了清朝，為供應南洋艦隊所需燃料的考量，基於內陸所產煤炭因運補困難，清廷遂於光緒 2 年（1876 年）由基隆官礦局於北部濱海開鑿，既是台灣同時也是清朝的第一口官煤井——八斗子「清國井」。經過十餘年開採，因煤源枯竭，於 1892 年停止開採。

由於煤易風化的特性，實難寄望長期和大

量從露頭取得，除了鑽井之外，台灣於1905年開始進行機械採煤。當時日據政府引進新技術並逐漸開放煤田，煤年產量得以由1864年4,315噸增至1919年的百萬噸；經過40年，民國49年（1960年）翻了4倍，將近達400萬噸。

由於本公司於48年錦水38號井加深鑽探成功後，一連發現數個天然氣田，諸如：在52～58年，在鐵砧山構造發現大量天然氣，62～69年出磺坑深層鑽探成功，本公司在陸上天然氣藏的一連串發現，及時趕上工業發展的需求。1960年代（民國50～60年）能源的使用逐漸轉移到石油燃料，導致台煤開始走向衰亡之路。台灣煤業的輝煌歷史，自1876年清朝政府在基隆八斗子開挖第一個官方煤井，到2000年左右關閉最後一個煤礦（此後台灣所用煤炭全部由進口取代），乍看台灣煤的經濟史共經歷了約125年，但台灣煤就此絕跡了嗎？當然不是，直至今日台灣煤的能源史仍持續著，這是絕大部人所不知的，也是本文要談的主題。

所謂的煤，係指有機物在不受外來干擾或較少干擾的環境下堆積而成，就如同農村做堆肥，其有機物含量高達50%以上，不論是內陸的沼澤或濱海的地區都有機會形成，但大部分都出現在海邊的上部三角洲；至於其組成則不一定，可以是灌木、孢粉或是藻類。但因大部分是在海邊的上部三角洲形成，因此絕大部分的煤是由高等植物所組成（如紅樹林），加上生成環境會受海水影響，含硫量通常較高，但熱值卻不高，除非經由深埋或火成熱作用提高煤階才會增加其價值，不像有些國外的淡水煤含硫量低且惰煤素含量高，在相同的煤階有較高的熱值。

影響煤品質（熱值）的高低除了煤的組成

外還有煤階，煤階代表煤化作用過程中所達到的熱成熟度等級，煤階是用來區分因深埋受到地溫增加，所造成的煤成岩作用和煤變質作用的程度，由最初始的泥炭（如埔里的魚池泥炭）進一步轉變為褐煤，再變成煙煤，進一步則成為無煙煤的物理及化學變化稱為煤化作用。若進一步熱變質則成石墨，再更高壓及高溫則成為鑽石。

依據世界煤炭組織（World Coal Institute）資料顯示：低等級的煤占全球煤儲量47%，其中又分為褐煤（Lignite）及亞煙煤（Sub-Bituminous），各占全球煤儲量17%及30%。煤質較佳的煤稱為硬煤（Hard Coal），占全球煤儲量53%，其中又可分为煙煤（Bituminous）及無煙煤（Anthracite），各占全球煤儲量52%及1%。

金瓜石、九份出產較佳「半無煙煤」

台灣煤層也存在同樣的分布趨勢，主要出產亞煙煤、低度煙煤。台灣煤層品質受不同地層埋藏深淺差異及個別地層的不同區域埋深差異致碳化程度有所不同，換言之，台煤的上部煤系通常會因埋深不夠，所以煤質內的水分含量、揮發分均較高，而發熱量則較低。至於在北部發育良好的中部煤系在尖石以東地區因曾受深埋而有較高的煤階，南延至苗栗縣南庄鄉東河、鹿場等地也同樣因受到較大埋深之高地熱影響致產出煙煤。至於下部煤系則因相對埋深通常較前二煤系大，在三峽以東已有較高煤階，此煤系部分還具低硫特性。另外局部地區如金瓜石、九份一帶則因受火成岩高熱影響，形成較佳的半無煙煤。

低階煤儘管難以作為燃料煤，但仍有其他用途，如泥煤用於增加威士忌風味；低階煤則可進行轉化，將煤炭經過熱解或氣化用來



▲出露於新北市平溪區芋蔘林的石底層（中部煤系）煤層，在石英砂上方薄薄的一層。台灣的四大大煤系含煤層均有石英砂，這是從福建刮蝕下來並在短距離內沉積的結果。



▲天空之城「十三層遺址」是日據時期金瓜石知名的選煉礦場。金瓜石除了煉金工業，也產出煤質較佳的半無煙煤，對煤業發展史貢獻極大。
（圖片提供／本刊編輯室）

抽取油氣，而殘餘剩下的半焦或殘炭，可作為高品位潔淨燃料燃燒發電的煤炭用途。

煙煤除了可用作燃料外，尚可做為燃料電池、催化劑或載體、土壤改良劑、過濾劑、建築材料、吸附劑處理廢水等等。高階煤則是很好的燃料。

台灣西北部地區已知的 4 大煤系

台灣煤礦經過 125 年的挖掘所獲得的資料顯示，其在麓山區的平面分布，北起基隆，南至南投集集大山、嘉義阿里山和澎湖群島，但因交通與煤礦品質等問題，台灣煤礦的開採則主要集中於苗栗以北的地區。

在台灣西北部地區已知有 4 大煤系（就煤礦

業而言僅 3 大煤系），這些漸新世及中新世煤層因造山運動而出露於麓山區，也因採礦在挖掘後得以被確認其在麓山區的存在，但在非山區的地底下存在，則是經由鑽井探勘油氣而得知。這 4 大煤系分別為五指山層、木山層、石底層及南庄層。屬經濟可採的煤層，木山層計有 3 層，石底層計有 7 層，南庄層計有 5 層，因此對煤業而言，台灣僅 3 個煤系。五指山層與前述 3 個煤系不同，它形成於古第三紀的漸新世，出露在大台北地區，在北投貴子坑就看得薄層煤出露。台灣地區煤礦之煤層除先天受制於沉積變動快速，導致煤層較薄之外，再受到劇烈造山變動致使厚度變化極大，造成開採上的困難。

除了煤業界所熟知出現在台灣西北部麓山區的含煤層外，其實在北港高區之上覆的早中新世之碧靈頁岩、木山層均出現近岸所沉積的碳質頁岩。古新統則在北港三號井也出現含碳塊體。至於更老的白堊系則在八掌溪二號井出現煤頁岩。由於採岩心時係為儲集層採樣，而非為生油岩採樣，也因此採樣時可能錯過煤層。

煤的分身—天然氣粉墨登場 續為台灣能源盡心力

台灣的煤炭在台灣能源史扮演了 125 年的重要角色。直到天然氣的大量發現，台灣能源的供應者才順勢更換了主角。從表面看主角是換了人，而且耳目一新迥然不同，其實隨後粉墨登場的並非他人，正是原主角的兒子，換言之是系出同源。

煤是有機混合體，它包含有植物木質部、孢粉、葉片之角皮及藻類等等，主要成分的植物木質部，其係由木質素與纖維素構成，均僅能熱裂解成氣而無法成油。台灣的煤以來自植物木質部的鏡煤素為最多，因此發現油氣藏數量

最多的台灣西北部幾乎全為天然氣，僅有少量凝結油伴隨產出。

就煤的品級而論，在類似的組成情況下，愈高的煤階具有愈高的熱值，若作為燃料用途，煤階愈高經濟價值自然愈高，但在石油工業上，過高的煤階所能產生的東西則甚為有限。煤若依煤階可分為泥炭、褐煤、亞煙煤、煙煤及無煙煤，煙煤這個大範圍的煤階下涵括了油窗與氣窗，是有機物進行熱裂解產生油氣的階段。換言之煙煤階段是主要產生油氣的階段，當有機物均轉換成油氣後，剩餘的就成了無煙煤。

台灣於 1817 年（清嘉慶 22 年）在苗栗的出磺坑發現石油，而邱苟則於 1861 年（清咸豐 11 年）開挖第一口油井。至日據時期，於 1905 年由日本國內組織石油地質調查隊，至台灣實際調查、鑽探，在很短的時間內，即陸續發現出磺坑的豐富油氣源和錦水氣田。直到日本戰敗為止，總計在台灣鑽鑿 251 口井，除出磺坑出產原油外，錦水、竹東、六重溪、牛山均獲得天然氣。台灣油氣的大量發現與開發是由本公司完成，在光復後所發現與開發的計有鐵砧山、青草湖、崎頂、寶山、白沙屯、永和山、八掌溪、新營，以及新竹海域長康、高雄外海 F 構造等油氣田。

台灣天然氣主要產地是西北部地區的氣田，如出磺坑、錦水、鐵砧山、青草湖、白沙屯、永和山等，主要為熱成熟生成氣；不論是天然氣、輕烴與原油的分析結果皆顯示來自成熟的含煤地層。換言之這些已發現的油氣藏，係由煤與煤頁岩所產生。因此，煤在台灣能源史的貢獻，已轟轟烈烈地超過 125 年，說是台灣的黑金並不為過。

油氣使用已近尾聲 誰是接棒英雄？

台灣的煤自 1876 年清朝政府在基隆八斗子



▲出露於台北市北投區貴子坑之五指山煤層。



▲三義附近鐵砧山構造頂部，頭料山礫岩間，薄層碳質頁岩及所含碳化漂木之外觀，這是最低階的碳化物。

經營第一個官方的煤礦，到 2000 年左右關閉最後一個煤礦，結束了 125 年的輝煌煤業史。隨後粉墨登場的是原主角的兒子——天然氣。但是經過 4、50 年的盡情使用，蘊藏量高達 543 億立方公尺的出磺坑、錦水、鐵砧山、青草湖、白沙屯、永和山等氣田，已所剩不多。那麼下階段的能源供應者又要由誰擔綱呢？台灣的煤是否可能再重出江湖扮演重要角色？

台灣煤礦歷經 125 年的挖掘，僅剩成本較高的深層煤，若再經轉化處理又會增加成本，短期內較難跟國外層厚又屬露天開採的煤競爭，將來要再接第三棒是較難預期。幾年前油價高漲初期曾經紅過的煤層氣，因台煤較薄、煤階低且又是第三紀煤層，很難寄望它可以扮演重要角色。c

有趣的碳酸岩

生物浩劫與二疊紀生油岩的生成

文・圖 沈俊卿／探採研究所

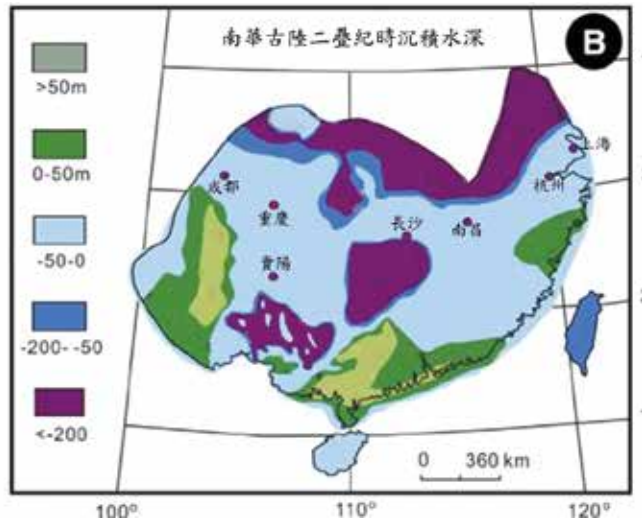
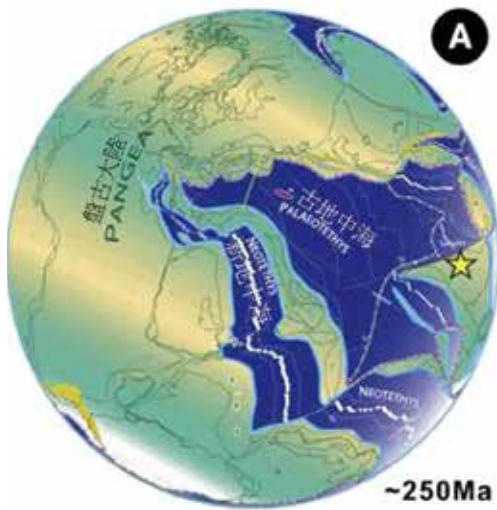


▲花蓮太魯閣的險峻地貌便是由碳酸岩侵蝕而成。
（圖片提供／本刊編輯室）

碳酸岩是一般人較不熟悉的學術名詞，其實它就是大家所熟知的石灰岩。提起石灰岩很容易讓人想起台灣南部的墾丁，而常去大陸旅遊的人則不免會聯想到桂林和陽朔，「桂林山水甲天下，陽朔山水甲桂林」是很多人能琅琅上口的句子；若是家住高雄的人則不免會聯想到半屏山、壽山、大岡山、小岡山、小琉球等。除了墾丁外，另外一個與碳酸岩有關的知名景點便是太魯閣，其驚險

陡峭的山壁就是由碳酸岩受河川侵蝕所形成，但該處的碳酸岩曾經歷過高溫高壓後的再結晶作用，俗稱大理岩，曾經是常用的建材，中正紀念堂就使用不少此建材。

碳酸岩（Carbonate rock）在不同學術領域有的稱碳酸鹽岩，或稱為石灰岩（Limestone），其化學組成係以碳酸鈣（方解石，Calcite）為主，以及含少量的碳酸鈣鎂（白雲石，Dolomite）的一種沉積岩。通常由生物鈣質遺



(資料來源：Chen et al, 2016)

▲二疊紀末期台灣與華南狀況相同，都泡在接近赤道的海水中。

骸直接堆積而成，也因此常會含有大量的化石如珊瑚、貝殼或其他生物，但因其容易被溶解也易於沉澱，故其形成不免伴隨化學沉澱方式，有時是由兩種混合而成。但也難免夾混有外來石英及黏土等沉積物。大理岩又名變質石灰岩或結晶石灰岩，具有典型的粒狀變晶結構，一般為中等顆粒結晶。

台灣二疊紀碳酸岩與華南古陸塊之關係

台灣東部太魯閣帶大理岩是台灣已知出露地表最古老的岩層，它是 2 億 5,000 萬年前的二疊紀所堆積的石灰岩。本公司過去在台灣西南部佳里進行鑽探時，在深度 4,651 ~ 5,258 公尺處曾鑽遇到 600 多公尺厚之石灰岩，該石灰岩經江博明等於 1992 鑑定認為年齡「 242 ± 22 (2cr) 百萬年」。

東部大理岩原岩（石灰岩）的沉積年代及早期成岩作用，江博明等依鋁同位素比值來研判也是發生於 2 億 5,000 萬年前左右（即晚二疊紀）。換句話說台灣東部太魯閣帶之

大理岩和佳里碳酸岩的沉積年代及早期成岩作用均發生於 2 億 5,000 萬年前左右，相當於二疊紀晚期也就是古生代結束時，且二者均可與閩浙的二疊紀淺海地台沉積岩作對比。由於華南地塊在晚二疊紀時位於赤道附近且為開放性大洋的環境，而台灣東部太魯閣帶大理岩其內含的紡錘蟲、珊瑚等化石及中生代的溝鞭藻化石，也顯示當時沉積在熱帶的淺海環境。

另外，在南黃海中部隆起所鑽探 CSDP-2 井二疊紀岩心中，所發現多塊菊石化石，菊石種類顯示其位於古赤道。藉此可得知即便是華南北緣的古地理位置也是處在古赤道；換句話說，儘管侏羅紀早期古太平洋係朝北推移，而非如後期的朝西隱沒。

台灣及其北側的大陸沿海並未受古太平洋朝北推移影響，一直以來均屬華南古陸的一部分，而二疊紀時華南古陸塊的大部分浸泡在海中，因此碳酸岩就在相同的環境條件下沉積，導致不管是太魯閣帶大理岩、佳里碳酸岩及閩浙的碳酸岩都出現相近的分析值。



▲太魯閣是台灣地表上最古老的岩層。（圖片提供／本刊編輯室）

二疊紀末發生 史上最大規模火山噴發事件

為甚麼要花心思提及大家很陌生、即便是地質專業人員都不太有機會接觸得到的二疊紀碳酸岩？更何況其年代距今又太遙遠。是因二疊紀時期所發生事件對探勘者是有意義的，然而大部分人對此卻一無所知，只好藉此機會著點墨。終究它存在於台，並非全然不值一提。

二疊紀（Permian，2.9～2.52 億年）是古生代的最後一個時代，在二疊紀末期發生了地質史上最大的生物滅絕事件，雖然過去 5.4 億年的地質史中，地球上總計發生過 5 次生物大滅絕事件。但發生在二疊紀末的生物滅絕事件，卻是地質史上最慘烈的一次，它造成 90～95% 以上海洋生物物種的消失以及 75% 陸地上生物的滅亡，而且生物大滅絕之後地球上生命出現復蘇遲緩，是經歷了大約 5 百萬年地球生態系統才完全恢復。

這個事件的發生曾被歸因於西伯利亞發生

地球史上最大規模的火山噴發事件，噴出的岩漿覆蓋了現在俄羅斯的一半面積，加上揚子板塊裂開而發生的峨眉山火山大爆發，大量的甲烷及火山氣體進入大氣中，造成高熱環境遂導致陸地及海域的生態大浩劫，也在世界各地的二疊紀末期沉積了富含有機物的黑色頁岩。對從事探勘的人員來說，地質的大事件固然引人注目，然而出現有機物富集的地層無疑更讓人垂涎。

二疊紀滅絕生物卻富集生油岩

在華南的中上揚子地區，二疊紀時水淺故以台地堆積的碳酸鹽岩為主，此區域二疊紀的生油岩以暗色碳酸鹽岩、暗色泥（頁）岩和煤為主；其中的中二疊系生油岩以暗色碳酸鹽岩為主，上二疊系生油岩則以暗色碳酸鹽岩和暗色泥（頁）岩為主。

上二疊系茅口組底部和頂部雖然均沉積了矽酸岩，但是頂部地層殘餘的有機碳卻高達 10.9%，其厚度則高達 16 公尺，這是極為少



▲太魯閣帶與閩浙二疊紀淺海地層對比，顯示為相同的沉積環境，表示二疊紀生油岩也可能存在台灣。
（圖片提供／本刊編輯室）

見的優質生油岩。它在川西北—川東北—渝東—鄂西—黔北—黔中地區均有分布；其發育與沉積環境顯示系上升流作用所造成。在中、上揚子地區二疊紀時普遍存在著缺氧環境，而二疊紀缺氧環境形成的原因，主要在富含硫化氫深海水体的上湧，大量的二氧化碳和硫化氫被釋放到淺部海水和空氣中，而導致了大量生物的滅絕，而間歇性及不只一次的上湧是造成大規模生命滅絕和隨後生命遲緩復蘇的主要因素。在二疊紀後期地球已進入另一高溫期，高溫讓海水層化而無法上下對流，淺部接受空氣中氧而富含氧氣的海水不會循環進入深海，而深層海水因生物生活所需與生物殘骸分解所耗而成缺氧環境，致深層海水富含硫化氫。當深層海水間歇性的上湧卻帶來了大災難。

此外，即便在中下揚子地區二疊紀的研究也顯示缺氧環境十分盛行，導致下揚子地區上二疊系之龍潭組也出現暗色泥岩，其有機碳含量平均 3% 以上。

台灣也可能存有二疊紀生油岩

台灣東部太魯閣帶的大理岩和台灣南部佳里井下碳酸岩之沉積年代及早期成岩作用均發生於 2 億 5,000 萬年左右，即二疊紀晚期也就是古生代的結束時，且可與閩浙的二疊紀淺海地台沉積岩作對比。除了同位素顯示年代相似外化石也顯示相同的沉積環境，如外太魯閣帶大理岩其內含的化石顯示當時沉積在熱帶的淺海環境。這說明台灣在二疊紀時與華南古陸的環境條件相同。換句話說華南古陸不論是二疊紀晚期的生物大滅絕或富集生油岩同樣的也會發生在台灣，也就是在華南地區為最重要的生油源岩的二疊紀生油岩也可能存在台灣。

本公司在北港高區佳里曾探鑽的二疊紀石灰岩，雖未鑽獲油氣，但往佳里南側由於埋藏深度漸增，應有足夠熱成熟度讓可能存在的富集生油岩產生油氣，或許佳里南側的構造有機會儲集這些油氣。💧

Profile

台灣是變化多端的岩層家族

台灣島及西側海域除少部分為火成岩外，其餘大部分係由沉積岩及變質岩所構成；由於露頭及井下資料顯示自晚古生代以來，台灣一直都是華南古陸的一部分，因此晚古生代二疊紀的碳酸岩、中生代及新生代的沉積岩為台灣陸海域地殼淺部的組成。

然而，變質岩在本島的地表卻佔了很大部分，主要出露在中央山脈與雪山山脈。變質岩是由原來的沉積岩和火成岩經過變質作用所造成。有趣的是為數較少的碳酸岩及火成岩分別在台灣南部及北部扮演著觀光重要的角色。火成岩家族中的安山岩出露於大屯火山群、基隆火山群與東北外海諸島，都是由近代岩漿活動所形成的火山體。玄武岩則出露於東北外海諸島及澎湖群島。花崗岩出露於金門及馬祖。



▲競賽結束，戴董事長（前排中）率長官及參賽隊伍合影，同聲喊「讚」！

中油黑客松程式設計比賽 高雄首場「中油便利站 on LINE」奪標

文・圖／本刊編輯室

本公司舉辦「中油黑客松、加油便利站」程式設計大賽，106年11月18日首場在高雄舉辦，15支隊伍經過一整天的奮戰，由國立高雄應用科技大學的「KUAS MIS團隊」奪冠，抱走10萬元獎金；本公司戴謙董事長親臨頒獎並強調，所有參賽者設計的程式都很具創意與巧思，會珍惜並參考引用，作為生產的一部分。

高應大以 LINE 提醒加油奪冠

在高雄市宏南活動中心舉行的第一場黑客松程式設計比賽，成績如下：第一名 KUAS MIS，主題「中油便利站 on LINE」，獲得10萬元獎金，第二名 Challenge Power，主題「油進你生活」，獎金5萬元，第三名 Hen Na

So，主題「Fun Yo」，獎金3萬元，另取4名佳作，分別是青春藍圖隊的「無人加油站」、New Taxi隊的「加油站斷油預警及預防系統」、哥哥爸爸隊的「便利加油站」，以及92無糖去冰隊的「CPC Tech」，每隊各得1萬元獎金。

奪冠的高應大資訊管理系三年級同學蕭凱壬說，隊名「KUAS MIS」就是他們的系名，他與林明宇兩人在報名後，就開始商討參賽的作品名稱，決定取「中油便利站 on LINE」，是想到目前廣泛流行使用 LINE 社群網路，就以 LINE 為基礎，把中油的 APP 的功能放到 LINE 上，再結合藍芽帶出自動廣播系統，可以記錄使用者加油的時間、加油量、加油品項，以及加油的金額，再藉由平常加油資訊自動計算出各項平均值，算出下次可能加油的時間，發

出加油通知訊息提醒使用者。如果預估油價將會上漲，使用者接近某一加油站，且已進入 Beacon 微定位偵測範圍內時，Beacon 就會發送出一串代碼，當手機 App 偵測到代碼後就接收到訊息，發出通知。



▲參與黑客松競賽的隊伍，個個聚精會神，全力挑戰腦力極限。



▲第一名高雄應用科技大學的「KUAS MIS 團隊」以「中油便利站 on LINE」奪得 10 萬元獎金。

義守大學競技啦啦隊現場加油

本場競賽由經濟部資訊中心馬正維主任擔任評審，本公司畢淑蓓副總經理、李順欽副總經理等一級主管，以及加油站聯誼總會余建良總會長，也到場一起為選手加油打氣，開幕及閉幕典禮上，還特地邀請義守大學競技啦啦隊，為比賽隊伍助興與加油。

參加高雄場「中油黑客松，加油便利站」程式設計比賽的 15 支隊伍中，除了正式參賽的 7 支隊伍外，本公司內部員工也踴躍報名組 8 隊參加，競爭激烈。除了得獎的 7 支隊伍外，其餘 8 支隊伍分別是：「Hi 客松」、「油夠機

車隊」、「寶寶想玩資料分析隊」、「油銷部高雄處」、「9487」、「石油輸出國組織」、「品越隊」、「下周降一塊」。

一日創意馬拉松 著重創新與運用

由於是「創意比賽」，在配分權著重軟體設計內容的創意，評分標準為：可執行性（作品未來開發及應用層面）占 35%，創意性（作品創新成分是否符合活動主題與需求）占 25%，作品構思（作品架構完整性）占 30%，以及報告呈現（如使用開放原始碼或自行撰寫程式）占 10%。

「黑客松」（Hackathon）這個名稱的由來，是 Hack（程式設計）+ Marathon（馬拉松），「黑客松」比賽就如同跑馬拉松方式激發創意和構想，作出應用服務或各式 APP 軟體，時間壓縮在一天之內完成，很具有挑戰性與腦力激盪，各隊所設計出的這些 APP 或 LINE 都很有創意，未來都有可能轉為本公司內部資料、數據分析程式，也有可能申請專利權。

本次競賽提供加油站營運資訊及空氣品質監測資料加值應用，經由競賽方式刺激應用創新交流平台，進一步提升顧客滿意度。



▲黑客松程式設計比賽開幕及閉幕典禮，特地邀請義守大學競技啦啦隊，為比賽隊伍加油。



▲今年香蕉盛產，本公司買下3萬公斤，在全台100個直營加油站販售，果然獲得大眾支持，一天全部售完。

中油與您「蕉」心 3萬公斤一日售罄

文／本刊編輯室 圖／油品行銷事業部

拯救蕉農！本公司於今（106）年11月2日中午起，在全台100座直營加油站銷售本土香蕉3萬公斤，每箱15公斤售價360元，零售每串60元（約2.5公斤），以實際行動支持本土農業，香蕉一陳列馬上銷售一空，物超所值讓民眾買得好滿足。

今年因為颱風少、氣候炎熱，香蕉產量爆增導致價格崩跌，本公司為感念農民辛勞，並推廣民眾多多食用本土水果，規劃透過加油站通路協助銷售盛產的香蕉，以實際行動支持本土農業，也期待顧客的支持與鼓勵，加油時順便帶回一串蕉，與民眾「蕉」心。

民眾熱烈響應 騎機車買整箱

當販售香蕉的消息刊出，民眾爭相走告，許多人都專程騎機車到加油站買整箱，才短

短一天全台售罄。油品行銷事業部多角化經營發展室許博彬組長說，香蕉最低價時，市價一台斤才7元，蕉農叫苦連天；本公司以雙倍價格每台斤14元購買，解了蕉農燃眉之急。沒想到顧客對香蕉大力支持，因此有些加油站想再進些貨販售，但香蕉價格已經看漲，只得作罷，可見這3萬公斤的進貨，對市場刺激不無小補。

本公司71年來深耕台灣、貼近在地文化，透過遍及全台的加油站網絡，善盡己力、關懷社會，歷年來也曾協助農民銷售高麗菜、大蒜等，不論在支持本土農業發展或進用身心障礙人士、協尋失蹤兒少、維護公廁整潔等各方面，都看得見本公司為這片土地及環境所做的種種努力，希望與社會大眾共同打造更溫馨、更美好的生活。c

電動機車市場夯 中油銷售點設立 ING

文 萬文瀚／油品行銷事業部 圖／本刊編輯室



▲桃園營業處武陵站賣力銷售，買車就送小禮物。

2016年10月，德國聯邦參議院通過了2030年後禁售傳統內燃機汽車的提案；2017年7月26日英國政府為了整治空汙，宣布自2040年起所有市面上銷售的新車都必須是純電動車，禁止銷售柴油引擎和汽油引擎新車；2017年9月18日法國新任環境部長宣布了一系列措施，目標是2040年前全面禁止銷售汽油和柴油汽車，2050年前使法國成為碳零排放國家。

配合政策 設立電動機車充換電站

綜觀最重視環保的歐洲各國，紛紛經由立法確認電動車將逐步取代傳統內燃機引擎，既然電動車發展已蔚為風潮，台灣更不可能置身事外。

配合國家能源轉型，本公司受經濟部委託，預計3年內投資20億完成1,000個電動機車充換電站，改善國內電動機車使用者的環境，

讓使用者都能安心的騎乘電動機車，輕易找到充換電站，增加民眾淘汰二行程機車更換電動機車的意願。目前各縣市為了減少空氣汙染，皆以高額補助吸引民眾淘汰二行程機車轉而購買電動機車，故目前的環境實為本公司切入電動機車市場的最好時機。

中油站已有 11 個電動機車銷售點

本公司首先規劃於六都設立電動機車銷售點，9月中旬起已陸續於新北市、桃園市、台中市、台南市、高雄市設立11個銷售點，目前皆在試賣的階段，等到現場人員都了解電動機車性能與熟悉銷售流程，再開始正式銷售。

電動汽機車的發展，實為一項不可逆的趨勢，未來本公司將會以這11個電動機車銷售站為立足點，逐步往各縣市、各鄉鎮推廣，由台灣中油帶頭做起，打造讓後代子孫可安心居住的綠色地球。🌱



▲葉瑞安董事（左1）、方振仁副總經理（左5）、探採事業部張敏執行長（右2）、環保署李健育所長（右5）、苗栗縣鄧桂菊副縣長（右4）、公館鄉曾美露鄉長（左4）為台灣油礦陳列館環境教育設施場所揭牌。

台灣油礦陳列館 環境教育設施場所揭牌

文 蔡見能／探採事業部 圖 劉文勝／探採事業部

歷經2年的籌備，本公司「台灣油礦陳列館」今年（106）8月28日通過環境教育設施場所認證，11月3日正式掛牌，由方振仁副總經理揭牌，這也是本公司第一個通過認證的環境教育設施場所，邀請民眾踴躍前來體驗石油礦產環境教育課程。

以石油探勘文化資產 設計環境教育課程

「台灣油礦陳列館」位於苗栗縣公館鄉開礦村的出磺坑地區，是台灣最早發現石油的地點，也是亞洲第一口油井所在地，在這個地區留下了台灣重要的石油文化資產及周邊重要的人文歷史，極具紀念價值。台灣油礦陳列館園區記錄本公司在石油探勘的發展，除了提供民眾寓教於樂的休閒場所，也可藉此緬懷出磺坑地區的歷史遺跡。

過去台灣油礦陳列館園區提供參訪的民眾導覽解說，但因園區擁有豐厚的環境資源，因此館方設計一系列符合在地特色的環境教

育課程，並將台灣油礦陳列館、地軌式纜車道及兩旁的石油探採設施、日式建築群等申請為環境教育設施，以深入淺出的講解方式，提供各機關探訪歷史遺址、體驗古蹟文化及瞭解石油開採過程的機會。

透過教學及體驗 讓人瞭解石油開採與遺跡保存

此次獲得認證通過的環教課程，包含「油源尋寶記」、「油氣真難找」、「石油、天然氣的探勘與開採」、「出磺坑的油礦開採故事」及「出磺坑的古往今來」，內容主要讓學員藉由出磺坑的地質特色及產油關聯性，瞭解如何開採並煉製成為生活中的必需品，也讓民眾體會能源獲取不易要珍惜，進而節約能源減少對環境的衝擊。藉由珍貴的文獻史料和古蹟實物帶領學員穿越出磺坑今古的時空，讓大眾了解出磺坑油礦開採遺跡的保存對環境教育的意義，讓學員有不同的環境教育學習與體驗。📍



致力環境保育有成 桃廠環山路跑親近生態

▲參與活動的選手們，聽到鳴笛後起跑。

文・圖 賴宏盛／桃園煉油廠

桃園煉油廠於106年10月21日上午舉行「中油71健康保護·桃廠環山路跑健行活動」，吸引近千名員工、眷屬、社區民眾與路跑好手參加。

當日天氣涼爽，是路跑絕佳的日子。曾繁鑫廠長主持開幕式，桃園市鄭文燦市長、立法委員鄭運鵬、桃園市政府經發局朱松偉局長、聯合報發行部楊大德總經理等貴賓親臨活動現場，桃園廠劉苗本副廠長、沈永皓副廠長、阮世明常務理事也一同到場為大家加油。

致力生態保育 成果有目共睹

鄭市長表示，桃園煉油廠綠覆率高，環山步道緊鄰林口台地生態豐富，同為桃園市市鳥的國寶級台灣藍鵲也在此棲息。廠方致力落實環境友善政策，創造廠區與周邊社區雙贏，期許「桃廠環山路跑活動成為中油的特色」，並肯定桃廠致力環境改善、推廣環境保育，及善盡企業社會責任的努力。

曾廠長也表示，桃園煉油廠在地已40年，陸續投下鉅資裝置各項空氣污染防治設備，並引進新製程充分供應高品質油料，維護社區安全及環境更友善的工作場域。今天路跑的路線更是桃廠得天獨厚的生態保留區，請大家用心體會桃廠努力下所保留的生態成果。

千人熱血路跑 感受環境美好

曾廠長、劉副廠長、沈副廠長等一同為選手鳴笛起跑，大家神采奕奕且群起奮勇地衝上桃十路，場面相當壯觀。沿路可欣賞周邊翠綠林木、呼吸芬多精，原始、寧靜、動植物多元，加上解說牌說明，相信參與的民眾更能瞭解桃廠對環境維護及永續經營的決心。

活動最後高潮由曾廠長、沈副廠長陸續頒贈獎牌給睦鄰、敦親兩組優勝選手及馬拉松獎優勝者，分別是湯承憲、劉振松、吳佳憲獲得。



▲桂華加油站以彩繪及壁畫裝飾站區牆面。

高雄桂華加盟中油 打造全台首座裝空調的加油站廁所

文·圖 馮菊秀／公共關係處

高雄桂華加油站出走台塑，加盟中油，不再降價攬客，決心打造飯店級廁所，提升服務逆轉勝。

位於高雄左營區博愛四路上的桂華加油站，今（106）年4月1日起自台塑加油站體系轉入中油加油站體系。於84年建站的桂華加油站，為何在歷經連續15年加盟台塑體系後轉投中油？62年次的方慶良總經理表示，他已厭倦加油站降價求生的經營策略，對於中油公司近年來不斷提升精緻服務的加油站經營方針十分認同，才毅然決定出走，投入中油；他指出，加盟中油須通過6個月的多項考核，通過後才能加入，改換中油的CIS標誌。看著煥然一新的加油站，方總經理深感與有榮焉。

斥資打造飯店級廁所

踏入桂華站，臨著馬路邊的大型看板—「加

好油在中油」映入眼簾，令人眼睛為之一亮。為了提升服務品質，桂華站方總經理不惜重金改建廁所，由於該站屬20餘年老站，原有的廁所空間不大，僅有2間蹲式廁所及2個小便斗，為了讓改建一次到位，他專程北上觀摩台北信義區多家百貨公司的廁所，希望營造五星級的如廁舒適感，他選用高檔的TOTO感應型小便斗，更創新的在廁所內安裝冷氣空調，每天自7時開到22時；但為了節省電力，他在沒有門的廁所出入口上方及廁所內加裝氣簾門，阻隔室內外空氣對流，以強力風壓有效隔離溫度，如此一來，冷氣較不會跑到室外，又能達到節能的目標。此外，為讓廁所內更加通風，還裝有多台抽風機，因此，顧客走入廁所，完全感受不到臭味，簡直比自家的廁所還要乾淨、舒適。

此外，方總經理對於身障朋友及老弱婦孺

的如廁權益也很重視，另於站區加設了一座無障礙廁所。該站廁所改建工程於今年 7 月完工，立即吸引左鄰右舍前來使用，有位過去經常來該站如廁的清潔隊大姊，看到改建後的廁所，對著方總經理豎起大拇指說「讚」！

廁所備有衛生紙、洗手乳、烘手機等，並以綠色盆栽裝飾環境。為維護廁所清潔，設置清潔檢點表，每小時檢查打掃一次；街坊鄰居看到如此美觀整潔的廁所，也願意主動維護，使用完廁所後，還會協助擦拭洗手台上的水漬，令方總經理倍感窩心。

提升服務品質逆轉勝

方總經理表示，加油站經營已進入微利時代，過去桂華站多以降價促銷招徠顧客，最多每公升曾降價 2.7 元，由於該站只提供油品及洗車服務，不斷的降價導致該站幾乎無利潤可言，惡性競爭之下，也讓他無法改善加油站設施，若再不改變，恐怕會面臨營運危機。他長期觀察中油品牌，不以降價為訴求，

而是以服務、品質吸引顧客，在認同這樣的經營理念下，今年 4 月決定投入中油加油站體系重新出發，即使面對附近長期以降價為號召的民營加油站，他毅然決然選擇改變。

自從桂華站採取改善廁所及站區環境、提升服務品質、不降價策略之後，初期老顧客確實因無折價而有所流失，但很快地顧客不但回流，也吸引新的客群來加油，發油量也從每日 16,000 公升提升至 18,000 公升。對於日漸走升的營業額，方總經理十分感謝本公司高雄營業處不藏私的用心輔導。

高雄營業處孫景滄經理對於方總經理也十分肯定，他指出，自從桂華加油站決定加入中油加油站體系後，方總經理即帶領工作團隊不斷觀摩學習本公司直營站的做法，認真用心的態度著實令人讚賞。在本公司的輔導下，桂華站逐步改善站容、環境及廁所設施，同時提升工作人員的服務態度，期能做到與中油旗艦站相同的服務品質，與中油共創雙贏。📍



▲廁所除安裝冷氣空調，還加裝抽風機排除臭味，讓客人感覺乾淨、舒適。



▲新設置的無障礙廁所，體貼身障朋友。



▲梅山國小收到潤滑油事業部捐贈的電腦，校長、老師、小朋友都開心笑得合不攏嘴。

潤滑油事業部捐再生電腦 嘉義梅山國小學童受惠

文・圖 鍾宛霖／潤滑油事業部

為照顧偏鄉地區學童、充實教育資源，本公司潤滑油事業部於 106 年 11 月 10 日捐贈一批再生電腦給嘉義縣梅山鄉梅山國小，並協助將該批電腦一一進行安裝及測試，期能有助提升偏鄉地區行政及教學電腦設備品質，縮小數位落差。

提供學習資源 為學童資訊能力扎根

當日下午 2 時在梅山國小舉辦捐贈儀式，由潤滑油事業部吉廷邦執行長代表贈予再生電腦，梅山國小校長邱文嵐代表受贈，並邀請嘉義縣政府教育處張東山督學、梅山鄉梅東村劉文科村長及梅山鄉家長會林長慶一同進行見證。

吉執行長表示，希望藉由此次的捐贈，能拋磚引玉使更多企業響應，共同幫助偏鄉地區的學子，提供他們更充裕的學習資源，以增加學習競爭力及資訊使用能力，為資訊教育扎下基礎。

本公司為善盡企業社會責任及實踐資源循環再利用的理念，將公司汰換後的電腦設備拆取可用的零件，重新整理組裝成再生電腦，除了能節省資源、響應環保之外，並能讓地處偏遠資訊取得較為不便的學童享有數位學習機會，以減少資訊差距、早日與先進科技接軌。呼籲社會各界與機關團體共襄盛舉，踴躍支持二手電腦回收捐贈活動。♻️

「2018 守護台灣 油你真好」月曆發行 繪本插畫帶出中油六大核心價值

文・圖／本刊編輯室

「2018 守護台灣 油你真好」月曆發行了！這本以「守護」為主題的月曆，特別跟台灣插畫家「Nic.」合作，以繪本插畫方式帶出中油六大核心價值：誠信、創新、人才、安全、環境、授權，展出近年來活動與成果，強調公司的多面性及優質企業形象，以12個設計理念，彰顯中油核心價值：

一月：源滿 運氣臨門 源定三生

讓居民了解第三座天然氣接收站興建的必要性，期望與全民一起守護台灣。

二月：豐收 供水養殖 鑽石美名

為使 LNG 由「液態」變成「氣態」進行熱交換的海水冷排水，無償提供鄰近魚塭使用。

三月：植樹 植樹護林 綠意護台

長期響應政府綠色造林計畫，近年來更前往土壤較貧脊的澎湖，與民眾植樹護林。

四月：傳承 文化資產 記憶傳承

從高雄煉油廠拆除的廢料中回收各項零件，重新組裝、焊接、上漆，以藝術延續產業價值。

五月：慈暉 感謝媽媽 有你有我

溫馨歡慶母親節，一同感謝全天下辛苦的媽媽。

六月：同慶 中油七二 服務為你

延續 72 年不變的中油精神，與民眾同慶。

七月：樂活 石化產品 便利生活

推出互動式文創宣導品，結合桌遊及中油寶寶微積木，以多面向方式宣導中油形象。



► 一月份的「源滿」，期待大眾能了解第三座天然氣接收站興建的重要性。

八月：便民 五星公廁 品質加值

打造消費者賓至如歸的如廁感受，持續守護大眾的生活品質。

九月：吟秋 中秋月圓 家人團圓

中秋佳節來臨，忙碌的中油人也趁此時與家人同樂，度過溫馨佳節。

十月：歡騰 國慶佳節 舉國歡騰

雙十國慶，舉國歡騰，台灣中油與全國人民一起歡慶國家生日，為台灣加油。

十一月：送暖 台灣最高 溫情傳遞

「台灣最高加油站」中油關原站，貼心的熟食及補給，為遊客提供滿滿的溫暖。

十二月：團圓 歲末年終 歡聚團圓

歲末年終時刻，回首一年來辛勤努力的成果，為即將到來的新年繼續努力。

可燃冰的賦存及調查開採進展（下）

文 李元偉／探採事業部

【本文（上）刊登於《石油通訊》795 期】

天然氣水合物的探勘，通常是以反射震測進行普查，觀察震測剖面上如有海底仿擬反射的強反射信號，表示有天然氣水合物賦存。BSR 是天然氣水合物生成的最大深度，在 BSR 上方是天然氣水合物固體的穩定帶，下方則存在甲烷游離氣。根據我國地調所多年對天然氣水合物調查結果，發現台灣西南海域的海底仿擬反射（BSR）在海底以下深度約為 100 至 550 公尺，分布廣泛，隨著水愈深，BSR 有加深的趨勢。BSR 的深度代表天然氣水合物生成的底部深度，即為固態天然氣水合物穩定帶（gas hydrate stability zone）的下界深度。

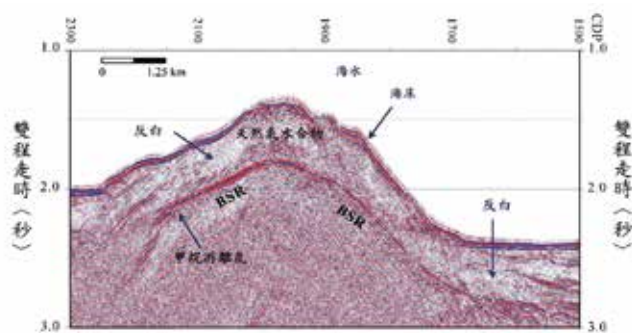
天然氣水合物除了具有 BSR 的地球物理震測特徵外，尚有其獨特的物理、化學性質和易受自然條件影響的動力學特性，而與海底的地形地貌產生因果關係，特別是經由天然氣水合物形成及氣化解離過程中所形成的海底地形地貌特徵，利用水下攝影、側掃聲納等探測技術，可以觀察海底地貌與海底生物群落的特徵，例如麻坑、氣體噴柱、泥火山、隆錐、煙柱、泥隆堆、碳酸鹽類隆堆、天然氣水合物隆堆、以及特殊化學自養性生物群落，例如冰蟲、管狀蠕蟲類、貽貝類、蚌類、菌席等，都可以直接或間接表示有天然氣水合物賦存的可能。此外，天然氣水合物賦存區也常伴隨有泥貫入體

或冷泉等現象。另外，也可利用地球化學特徵量測海洋底水及沉積物的化學成分，例如海洋底水的甲烷含量高、沉積物孔隙水的氯離子含量低、沉積物間隙的甲烷含量高、硫酸鹽—甲烷界面深度的異常淺、有自生性甲烷源碳酸鹽的出現等現象，也可以知道是否有天然氣水合物賦存的潛能。

本公司 2002 年委託台大調查確認應加密震側線掌握 BSR 變化

我國天然氣水合物調查是由經濟部中央地質調查所於 2001 年正式啟動，並委託工研院能資所共同合作執行「台灣週邊海域天然氣水合物先期調查研究計畫」，研究結果認為台灣西南海域應列為優先調查區；進而於 2002 至 2003 年委請台大海研所共同合作執行「台灣西南海域海底仿擬反射（BSR）及天然氣水合物地球物理先期調查及資料庫建置」，研究結果認為值得更進一步精密調查；於此同時本公司探採研究所也於 2002 年委由台大海研所率先在台灣西南海域實施多頻道反射震測調查，以瞭解調查區天然氣水合物的分布，研究結果認為應加密震測線，方可掌握 BSR 的變化趨勢。

隨後，地調所更積極從 2004 年開始持續推動執行 3 期共計 12 年的天然氣水合物資源潛能調查計畫，調查期間結合國內學術單位如台



▲台灣西南海域震測剖面上的海底模擬反射（BSR）震測特徵（本圖摘自陳松春等，2012）

灣大學、中央大學、海洋大學、成功大學及中研院地科所等研究人員共同執行，調查範圍包括台灣西南海域至南部海域，以瞭解調查區的天然氣水合物資源潛能及地質特性，建構我國天然氣水合物資源永續發展基礎，從 2001 年以來這段很長的調查研究期間，地調所及參與調查的學術單位，其研究成果相當豐碩，是國科會（科技部前身）「能源國家型科技計畫」項下「天然氣水合物主軸計畫」的重要依據，正式於 2013 啟動並執行該項主軸計畫。

發現 12 個探勘好景區 體積超過 1 兆立方公尺

根據其研究結果顯示，在水深 600 ~ 3,500 公尺的調查區，普遍具有明確的天然氣水合物的蘊藏徵兆，例如 BSR 分布廣、硫酸鹽—甲烷界面（SMI）深度異常淺、沉積物常含有自生碳酸鹽與硫化鐵礦物、甲烷滲漏區附近的海床多具有自生性碳酸鹽礁層／團塊及化學自營性生物群落分布等。目前發現 12 個天然氣水合物的探勘好景區，並利用體積法及概率分布統計法估算其天然氣水合物資源量，以發現機率 50% 估算，其資源量值約 1 兆 5,781 億立方公尺。若以技術可採率 30% 為估算基礎，則技術可採資源量（technically recoverable resource）

約 4,734 億立方公尺，以國內近 10 年（2006 至 2015 年）的天然氣年平均使用量約 148 億立方公尺估算（經濟部能源局，2016），可供應國內使用約 32 年。

依據科技部第二期能源國家型科技計畫的規劃，預計 2018 年將與德方合作執行「台德 TaiGer 聯合鑽探計畫」，使用其研發的 MeBo 岩心鑽探設備，針對滲漏型的天然氣水合物的探勘目標進行鑽探，以證實台灣西南海域的天然氣水合物蘊藏機制及提供資源量評估的基礎，這是我國首次對天然氣水合物的探勘目標進行鑽探，深具實質驗證意義，將是此項資源調查的重要里程碑。

5 種開採方式 經濟效益、工安標準待評估

對於天然氣水合物的開採方式，通常可分為物理法及化學法，物理法包括「降壓生產法」及「熱激勵生產法」。由於水合物僅存在於適當的溫度及壓力條件下，當溫度過高或壓力不足時，水合物即會解離為水及可開採的天然氣，故可採降壓法降低地層壓力或是採熱激勵法於地層中注入熱水或蒸氣，兩者都可使地層環境有利於水合物的解離而進行生產開採。

另外，尚有「化學開採法」，此方法是在地層中注入化學藥劑使水合物的化學性質產生改變發生溶解，而釋出天然氣進行生產。由於熱激勵法需要花費額外的能量加熱形成蒸氣或注入熱流體，化學開採法需注入化學藥劑需要額外的支出，故現階段仍以「降壓生產法」是較經濟的開採方式。

三種開採方法各有其優劣，例如熱激勵法主要靠注入熱流體或熱蒸氣，比如泥漿加溫就能讓它氣化。另外，使用井下電磁或微波技術加熱，因為水合物含水，效果非常明顯，

但屬於局部加熱，達不到整體加熱的效果。化學開採法使用化學試劑的費用非常貴，而且反應的時間也很久，特別是這些化學物質對地層的地下水污染還無法評估。降壓法在進行減壓分解時，比如使用低密度的泥漿就能產生降壓作用，適合大面積開採，雖然成本較低，是傳統開採法中最有前景的一種技術，但在減壓的過程中仍具有井噴的危險性。

近年來，也有發展「氣體置換法」，是指注入二氧化碳等氣體來置換天然氣水合物中的甲烷，引發甲烷氣體擴散，但這種方法受到水合物儲層的滲透率影響，如果結合水力壓裂效果可能更佳。另外也有「固體開採法」是直接採集海底固態天然氣水合物，將其送至淺水區進行控制性分解。後來該方法發展成「混合泥漿開採法」，將天然氣水合物原地分解為氣液混合相，同時採集混有氣、液、固態的混合泥漿，然後將泥漿導入海面作業船或生產平台予以處理，進行分解獲取天然氣。

永凍層原封不動 五大顧慮說分明

天然氣水合物經調查研究多年，為何至今仍原封不動保存在海底和陸地的永凍層內，主要原因說明如下：

一、開採成本高，需要大規模開採，才能達到經濟效益

由於天然氣水合物的賦存分布，都在海洋及大湖的深水區或高緯度的永凍層。在深水區及永凍層的鑽探開採及輸送天然氣水合物的工程技術比一般天然氣田要複雜困難，相對的開發生產成本自然比傳統天然氣田高很多，也比在陸上開採非傳統的頁岩氣田高。因此，除非找到夠經濟規模的天然氣水合物礦藏，才有機會達到經濟效益而進行開採。

二、礦藏的可採天然氣儲量不易估算

由於賦存的天然氣水合物的類型及產狀有很多種，加上地層的儲層特性、水合物的成分及其分布的連續性、均質性與封存的範圍大小，皆比一般天然氣藏的儲聚條件更加不易掌握，以致可採天然氣儲量的估算不準確度提高，直接影響天然氣水合物礦藏的價值估算。

三、解離後體積膨脹很大，為符合工業安全標準，需克服開採工程難題

低溫高壓狀態下高度濃縮的天然氣水合物，在正常溫壓下會迅速由固體膨脹為氣體，這會產生非常大的壓力，在工程設計及防噴控制上有一定的難度。因此，在工程施作時要符合工業安全標準，以避免開採操作時發生事故。

四、開採時洩漏會污染大氣，產生溫室效應

天然氣水合物裡含有大量甲烷及少部分二氧化碳，萬一發生洩漏尤其甲烷氣會快速散發至大氣中。由於甲烷氣的溫室效應是同量二氧化碳 100 年間所產生的溫室效應的 25 倍，會加速引起全球氣候迅速變暖，將災難性地威脅人類生存環境。

五、開採時有產生地質及環境災害的疑慮

由於天然氣水合物經常作為沉積物的膠結物，它對沉積物的強度具關鍵作用，其分解會影響沉積地層的固結強度，一旦發生井噴或開採時造成地層弱化，就會造成災難性的地質塌陷，發生海嘯、海底滑坡和海水毒化造成生物死亡等災害。

因此，要實現天然氣水合物的開發生產及利用，首先要能夠找到具經濟規模的天然氣水合物礦藏，同時也要對開採的工程安全及週邊環境的保護，具有相當把握，才能將此「夢幻能源」變成「實際能源」。

開採夢幻能源 期待 2020 年

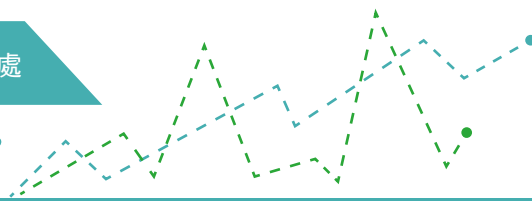
天然氣水合物被視為未來的能源，具有分布廣、埋藏淺、能量密度高、資源量大等特點，但開採時需面對全球氣候變遷、海床的穩定性及開採工程的安全性等諸多考慮因素。因此，我們必須充分了解，當進行天然氣水合物開發利用時，諸如在海洋深水區或高緯度永凍層，其開採環境非常敏感脆弱，如果無端開採發生意外，將可能帶給人類嚴重的環境災難，只有在嚴格的控管下進行天然氣水合物的開發生產，才能真正為人類造福。所以，在開採之前如果解決不了環境保護及工程安全的問題，那開採依然無法進行，只有提升開採技術、重視工程安全才能妥善利用此項能源。

而何時才能實現生產利用天然氣水合物，許多國家的專家學者希望能在 2020 年以前達成商業開發準備的目標。依照目前鑽採生產技術的進展及試驗性生產的成功，天然氣水合物在 2020 年以後的幾年內，或有機會開始進行商業性開發生產。❊

參考文獻：

- (1) 吳政岳、楊嘉勝、謝秉志（2015）降壓生產法應用於台灣西南海域天然氣水合物潛在礦區之生產效益。鑛冶，59 期，38-48。
- (2) 吳西順、張百忍、張煒、王燕東、孫張濤、邵明娟（2015）天然氣水合物開採技術進展。新能源進展，第 3 卷第 3 期（<http://www.xnyjz.giec.ac.cn>）。
- (3) 胡錦城、宣大衡、郭政隆、吳榮章、傅式齊、史菲利、許慶詳、江天才（2003）新能源研究—台灣西南海域天然氣水合物之探勘研究。中油公司探採研究彙報，25 期，295-302。
- (4) 翁子偉、羅聖宗、黃瑞賢、李建鋒（2013）南海天然氣水合物分布與資源量概況。鑛冶，57 期，56-70。
- (5) 許紅、黃君權、夏斌、蔡乾忠（2005）最新國際天然氣水合物研究現狀與資源潛能評估（上）。天然氣工業，第 25 卷第 5 期，21-25。（<http://lib.cqvip.com/qk/90587X/200506/>）
- (6) 陳松春、王詠綸（2007）天然氣水合物探勘技術。科學發展月刊，第 412 期，26-31。
- (7) 陳松春、許樹坤、王詠綸、蔡慶輝（2012）臺灣西南海域高屏斜坡上活躍的泥火山群與可能的天然氣水合物賦存。鑛冶，56 期，73-88。
- (8) 黃富文、陳逸軒（2013）非傳統油氣資源：冰與火的傳奇—天然氣水合物。科學發展月刊，490 期，36-41。
- (9) 鄧瑞彬、林再興（2003）二十一世紀的新能源—天然氣水合物。科學發展月刊，361 期，62-65。
- (10) 劉家瑄（2007）冰晶甲烷：能源、生態與環境。國立科學工藝博物館簡報資料。
- (11) 鐘三雄、劉家瑄（2007）新型態潔淨能源—天然氣水合物。科學發展月刊，412 期，6-13。
- (12) 鐘三雄、林殿順、林哲銓、劉家瑄、陳松春、王詠綸、魏正岳、陳柏淳（2016）台灣西南—南部海域天然氣水合物資源潛能調查研究。經濟部地調所特刊第 30 號，天然氣水合物研究專輯，1-42。
- (13) 中國大陸廣州海洋地質調查局網站資料：http://www.gmgs.cgs.gov.cn/dwdt_4358/201707/120170710_434785.html。
- (14) 經濟部中央地質調查所天然氣水合物資訊網：地質資料整合查詢。取自：<http://datawarehouse.moeacgs.gov.tw/Geo2006/ReferenceSearch/GasHydrate/index.htm> 等網頁資料。
- (15) 網路資料：<http://baike.baidu.com/item/> 天然氣水合物。

油價瞭望台



11 月份由於石油輸出國組織（OPEC）和 Non-OPEC 產油國紛紛表態減產，沙國國內政爭愈演愈烈，市場憂心中東地緣政治持續緊繃，將影響原油正常供給，加上美國活躍鑽機數下降，使得油價一度逼近 65 美元／桶整數關卡，惟隨後因國際能源總署（IEA）調低今（2017）、明（2018）兩年石油需求，並認為中東緊張局勢不可能常態化，若油價維持高檔，頁岩油業者定然將伺機增產，市場憂慮改善油市超額供給仍是漫漫長路，油價因而自高檔拉回，11 月 23 日布蘭特（Brent）近月份期貨最終收在 63.55 美元／桶。

全球景氣進入復甦循環

國際貨幣基金（IMF）2017 年 10 月 31 日發布世界經濟展望報告表示，全球經濟進入復甦循環，且力度不斷增強，預計今、明兩年全球經濟成長率將分別達到 3.6% 和 3.7%，高於 2016 年的 3.2%，與 4 月的預測相比，新興和發展中經濟體 2017 年和 2018 年的成長預測均被上調了 0.1 個百分點，這主要得益於中國更強勁成長預期的推動。新興經濟體今年經濟成長有望達到 4.6%。其中，中國今年經濟成長率有望達到 6.8%，上調了 0.2 個百分點，而 2018 年新興和發展中經濟體表現將強於今年，經濟成長可達到 4.9%。報告預計今年發達經濟體整體經濟成長率可達 2.2%，比 4 月的預測值上調 0.2 個百分點，其中美國、英國、日本和歐洲今年的經濟成長率普遍上調，預計將分別為 2.2%、1.7%、1.5% 和 2.1%，而 2018 年發達經濟體經濟成長將略低於今年，達到 2%。IMF 表示，無論從硬指標

PMI 還是軟指標消費者信心指數來看，全球經濟增長日趨強勁。歐元區、日本、亞洲新興國家、歐洲新興國家和俄羅斯的成長速度預測值普遍上調，這平衡了美國和英國成長速度的向下調整，但全球經濟復甦尚未完成，雖然前景日益看好，但許多國家的經濟成長仍然疲軟，大多數發達經濟體的通貨膨脹率依舊低於目標，但由於大宗商品市場不振，使能源出口國受重創。對政治領袖來說，全球經濟周期性回升為解決關鍵挑戰提供一個理想的機會窗口，即確保利益廣泛分享的同時，提高潛在產出，並增強對風險的抵禦能力，國際貨幣基金組織表示，全球經濟正在復甦，中國經濟增長前景已向上調整，是推動改革、實現中國經濟長期增長的好時機，而中國在經濟再平衡的進程方面取得了較大的進展。

全球原油供需情勢

IEA 發布 11 月的月報顯示，未來幾個月全球石油需求成長可能放緩，因偏暖的天氣削弱消費，或將使明年上半年油市恢復供過於求。同時，IEA 調低今、明兩年石油需求增幅各 10 萬桶／日，分別降至 150 萬桶／日和 130 萬桶／日。由於近期中東地緣政治局勢緊張，以及奈及利亞和伊拉克等國時常發生供應中斷，使油價持續走高至 60 美元／桶以上，同時全球庫存下降，促使許多市場觀察人士提高油價預測。IEA 表示，僅憑上述情況認為油市已經找到新常態，可接受的底線可能已經從 50 美元／桶提高至 60 美元／桶，是假設供應中斷將繼續，而且中東緊張局勢不會緩解，但 IEA 認為，上述這些問題可能是暫

時性的，如 OPEC 產量保持當前水平，石油市場將在明年首季面臨艱巨挑戰，屆時供應預計將比需求多出 60 萬／日，而次季供應過剩程度有所下降，料達 20 萬桶／日。另一方面，IEA 預計，今年 Non-OPEC 原油供應增長 70 萬桶／日至 5,810 萬桶／日，明年增長 140 萬桶／日至 5,950 萬桶／日；今年全球石油需求將增至

9,770 萬桶／日，明年將增至 9,890 萬桶／日，報告又指出，雖然 10 月份 Non-OPEC 原油供給按月每日增加 20.5 萬桶至 5,805 萬桶／日，按年增加 22.5 萬桶，但因 OPEC 戮力減產，10 月份全球原油供應為 9,750 萬桶／日，較去年同期每日減少 47 萬桶，以致第三季全球原油及油品庫存降低。

展望未來油價走勢

近期油市多頭氣盛，油價屢破壓力區而走高，然其主要趨動多頭力量並非來自需求面，而是肇因頁岩油成本的墊高，以及對未來供給減少的樂觀想像，這的確造就油價底部不斷升高，也侷限油價的上揚空間。

雖然頁岩油產業在油市站穩腳跟之際，油市結構已有不同，OPEC 操控油市能力大減，但因戮力減產，雖然助漲力道不足，但支撐油價卻有作用，而由頁岩油生產力曲線走

單位：美元／桶



疲，頁岩油產量增幅趨緩的情況看來，其低成本油區的產量漸少，整體生產成本漸增的證據日亦充分，或可指出本波牛市的內在原因。但誠如 IEA 的觀察，只要足夠高的油價繼續存在，未來數年內，頁岩油業者仍有能力生產出充分的石油，以冷卻過熱的油市。至於中東地緣政治引發的供給吃緊時點難以預期，而目前看來都為暫時性，且影響層面多為心理面，而非實質性的利多，對油市的衝擊恐難長久，因此中期油市仍難有大漲空間。但另一方面，頁岩油生產成本極限將是目前油價底部關鍵所在，故油價亦不至大幅下挫。

由技術面觀之，Brent 近月份期貨技術指標位於高檔而拉回，但未破月均線，且季、月均線翻揚，短線漲多拉回，無礙多頭氣勢，在未跌破前波高點 59.5 美元／桶之前，多頭尚不需悲觀。



BNP 停止對頁岩油和油砂計畫融資

曾是全球石油計畫融資領域佼佼者的法國巴黎銀行（BNP）日前宣布，將不再與主要從事頁岩油或油砂業務的企業合作，也不再資助北極地區的石油或天然氣計畫，努力使融資和投資活動符合至本世紀末將全球升溫控制在 2°C 以下的國際環保目標，而實現這一目標就是減少對化石燃料的依賴（頁岩油和油砂都屬於高排放類）。BNP 計畫 2020 年前為可再生能源項目提供 177 億美元的融資，並在儲能和提高能效等方面為創業公司提供約 1 億美元的貸款。

秘魯政府計劃延長石油開採合約年限

日前秘魯政府通過修改「油氣組織法」部分條款，提出「油氣工業促進法」草案，希望將石油開採合約年限由 30 年增至 40 年，與天然氣開採合約年限一致，到期後還可協商再延 20 年，同時將根據當時的稅率（非原合約的稅率）簽訂新的稅收協定。開採合約年限愈長，愈能吸引投資，故此修改將有利油氣企業。

Aramco 簽署總價值 45 億美元之能源合作協定

沙烏地國家石油公司（Aramco）日前與多家國際石油服務公司簽署了 8 份合作協定，合約價值達 45 億美元，主要是為了能進一步提高國內天然氣產量，減少對石油的依賴，提高燃氣發電量，促進國內能源結構轉型。8 份協議中包括備受矚目的 Tecnicas Reunidas 天然氣田計畫，及未來 20 年增加 Haradh 和 Hawiyah 氣田的產能至每日 10 億標準立方英尺。



OPEC：2040 年前原油需求不會達到峰值

石油輸出國組織（OPEC）秘書長穆罕默德·巴金多（Mohammed Barkindo）日前表示，OPEC 認為在 2040 年之前，沒有理由預期石油需求會達到峰值，OPEC 並沒有預見到未來幾十年石油需求會大幅增加；相反的，他認為全球人口的急劇增長可能會導致更多的人生活在沒有電力、燃氣或供暖的環境中。這些參數表明，在 2040 年之前，石油需求不會達到峰值；但殼牌（Shell）則表示，在最好的情況下，石油需求將在 2020 年代末～2030 年初達到峰值。

伊朗計劃提升天然氣日產量 達 10 億立方公尺

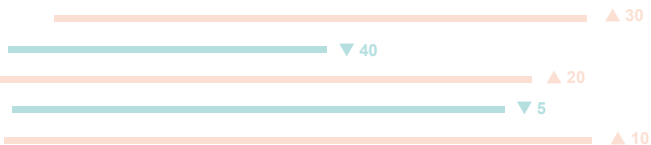
據報導，伊朗石油部長贊加內（Bijan Zanganeh）日前表示，該國計劃在 2019 年 3 月前將天然氣日產量提升至 10 億立方公尺。根據英國石油公司（BP）資料，伊朗擁有約 34 兆立方公尺天然氣蘊藏量，排名世界第一。贊加內指出，2017 年至 2022 年期間，伊朗計劃將天然氣日出口量提升至 400 億立方公尺，其中還不包括液化天然氣的出口。

IOC 6 年來將首次購買 委內瑞拉原油

印度最大煉油企業印度石油公司（IOC）6 年來將首次購買委內瑞拉原油，IOC 此舉可幫助委內瑞拉解決其欠款的問題。委內瑞拉 90 % 以上的出口收入依賴石油，自從原油價格在 2014 年下挫後，委內瑞拉的經濟面臨危機，延後支付石油服務商和燃料供應商的款項。委內瑞拉國家石油公司迄今已拖欠印度石油天然氣公司麾下海外投資公司 OVL 債務 6 個月，希望利用現有和新的印度客戶來解決 4.49 億美元的債務。

全球最大超級油輪卸油 油市供給過剩趨緩

能貯存 300 萬桶原油的全球最大海上浮動油槽 Seaways Laura Lynn 號超級油輪，在貯油 2 年多後，日前開始卸油。這艘被全球油市視為供需變化的指標船，2015 年初被全球首要石油交易商維多（Vitol）集團所承租，並滿載逾 300 萬桶低價原油，一直停泊在荷莫茲海峽附近的阿曼及大聯大公國（UAE）外海。消息指出，目前超級油輪上大部分原油都已轉卸到較小型油輪，運油給需求急迫的煉油廠，足見油市供給過剩問題已趨緩。



混合所有制改革的意義與成敗關鍵

文 李博然／轉投資事業處

中國大陸新一輪的國企改革，其中混合所有制的改革受到關注，民間資金除了可以入股國有企業外，以往進入門檻條件較高的大型項目，也將向非國有資本逐步開放，不但可透過交叉持股與國企互補其優勢，更帶給民資企業更大的發展空間。混合所有制已是目前大陸國有企業和資產管理的改革方向和原則，此一改革方案主軸是建立國有資本投資營運公司，並在 2020 年完成企業制度改革。

混合所有制是國企改革的重要目標

混合所有制一直是中國大陸國有企業改革的一種經濟形態，從改革開放實施以來便是改革的重要方向。中共「十五大」從國有產權改革、國有經濟布局的角度，第一次明確提出混合所有制經濟的概念；「十六大」進一步提出「發展混合所有制經濟」；「十八屆三中全會」則明確地提出要「積極發展混合所有制」。近年大陸仍將延續有關國有企業和國有資產管理的方向和工作，而混合所有制則是大陸國有企業改革的目標。

混合所有制經濟是指國有資本、集體資本、非公有資本等交叉持股的經濟形式，其中的持股比例牽涉到企業經營和國有資產管理的管理主體和利益分配，以及國有經濟在國家安全層面的布局問題。發展混合所有制經濟的兩個主要目的：一是吸引社會資本；二是改善公司治理，但是依目前國有企業在大陸資源的壟斷性，如何將國有企業依涉及國家安全的公益性行業、政府需承擔責任的功能性行業，以及一般競爭性行業加以分類，涉及政府職責、政府與市場間關係的問題。因此，在國有企業的混合所有制改革之前，如何先消除其「壟斷性」，將是大陸國有企業改革必須克服的障礙。

混合所有制交易方式與爭議

國企股權的轉移可以透過公開市場進行，對於不能進入公開市場進行交易的國有資產，只能經過協商或公開招標，以及內部評議的方式來進行，前者有利於保證交易價格的公平和國有資產的權益，卻無法充分考慮到社

會資本在提升國企市場化程度能夠產生的作用，而後者雖能夠充分考慮各方面的因素，操作上更具有靈活性，但缺少競價機制來保證交易過程的公平、透明和規範。

在資產鑑價方面，不同的市場反應也顯示出對國有資產鑑價的困難。首先，在對部分國有資產進行估價時，很難把整體國有資產可能帶來的溢價充分反映；其次，除了交易過程中的資產評估爭議，國企也會擔心新引入的社會資本會透過關係人交易，進一步造成國有資產的流失。

國企改革面臨的難題

自進入 21 世紀以來，許多國企進行了體制改革，朝向混合所有制邁進，並逐漸滿足新常態多元化改革的要求，但有一部分國企由於仍存在許多問題沒有解決，無法在短期之內進行徹底改革，此類國企主要存在以下難題：

一、債務負擔

目前仍有諸多企業將目光停留在快速發展上，盲目進行擴張，不惜成本地爭奪市場占有率，在擴張的過程中，透過借貸欠下巨額債務，導致財務負擔沉重。

二、社會負擔

從目前情況看，國企不僅僅是一個單純的企業，相較其他企業承擔了過多的社會責任，並被迫需要履行一些政府所給予的任務，這在某種程度上抑制國企的發展。

三、人員安置負擔

閒置人員眾多拖累國企改革最主要的因素，雖然不少國企進行大批的裁員，但整體人數仍超過實際需求，為了維持這部分人員的開支，造成經營上相當大的負擔，這種情況還導致了另一嚴重問題，即人員充足的情況下無法引進外來優秀的人才。

四、虧損情況嚴重

在目前經濟形勢下，部分企業處於虧損狀態，破產改革很難有所突破，導致部分國企僅能依靠國家補貼艱難度日，連破產清算的費用都無法支付，虧損情況相當嚴重。

國企管理的創新改革

針對中國大陸國企現階段情況，面對混合所有制、新常態經濟要求，國企在管理過程中必須拋棄過去老舊的觀念，實行創新改革。在新常態經濟形勢下，創新改革應從以下方面入手：

一、優化國企內部資源

相較於私企，國企擁有更廣泛的社會關係以及雄厚的資金支援，國企可充分利用這些資源，與有實力的企業進行併購，藉此消除債務以達到內部資源的優化重組，真正的發展混合所有制經濟。

二、引導民營資本參與國企改革

學習民營企業先進的管理理念，並積極鼓勵民營企業進行國企項目投資，透過資本導入改善經營情況。

三、引入境外投資策略

透過引入境外投資方式增強國企的資本實力，也有助於實現企業股權的多元化，同時運用國外資本和消費市場提升國企市場競爭力，改變現有國企一家獨大的狀態，在充分競爭的環境下提升實力，進而承擔全球化的競爭。

四、透過資本市場實現投資多元化

透過市場吸引更多的投資，尤其是對於基金、保險類，使自己的投資多元化，這種多元化可以淘汰不適合自身發展的投資者，並能長期、持續性的得到投資者青睞，藉此來進行國企多元化改革。

消除壟斷性將是改革成敗關鍵

面對新常態經濟，管理創新對於國企的發展具有重大意義，不僅有利於打破傳統思維，對於加快國企改革使其符合新常態市場經濟的要求還有長期的催化作用。目前中國大陸國企改革仍面臨不少問題，例如一些大型企業的企業股份化改革進展緩慢、管理階層的關係尚未制度化、企業內部人事仍無法與市場接軌等。

混合所有制改革國企可以少量的國有資本操作大量的社會資本，提升國企在世界範圍內的競爭能力並幫助民營企業擴大投資領域，促使經濟穩定發展，但混合所有制涉及企業產權的移轉，若沒有相關配套措施以及完整的制度安排，國有資產難以透明公開化，資

本也無法依股權合理公平的配比。在混合所有制改革過程中，國企的顧慮主要是失去對企業的控制權，而社會資本則最為擔心投資入股，但卻沒有得到相應的管理和決策權，換言之，國有企業改革除面臨管理主體和利益分配重組，也涉及到政府職責、政府與市場關係等問題，若以新一輪的國企改革來看，無論是民間資金入股國企，或是中央企業重組及持股試點，黨政領導下的「一股獨大」思維仍然存在，國企管理階層的經營者同時身兼監管人而無法形成有效的監督，政府角色仍高於市場力量，造成企業營運仍無法完全自主，如何消除國企的資源壟斷性，將是未來改革的成敗關鍵。C

人事動態

姓名	原職位	新職位	生效日
湯珠正	探採事業部注儲工程處儲運組組長	探採事業部注儲工程處副處長	106年11月1日
劉天賜	油品行銷事業部台南營業處豐德供油服務中心經理	油品行銷事業部儲運室副主任	106年11月1日
杜瑩真	油品行銷事業部多角化經營發展室洗車及車輛保養事業發展組組長	油品行銷事業部人力資源室副主任	106年11月1日
黃明正	油品行銷事業部工務室規劃設計組組長	油品行銷事業部工務室副主任	106年11月1日
林勝益	油品行銷事業部儲運室副主任	油品行銷事業部台北營業處副處長	106年11月1日
余辰慶	油品行銷事業部執行長室管理師	油品行銷事業部竹苗營業處副處長	106年11月1日
張瑞春	油品行銷事業部人力資源室副主任	油品行銷事業部東區營業處副處長	106年11月1日
蔡政成	總公司公共關係處副處長	總公司公共關係處處長	106年12月1日
鄭元龍	總公司資訊處副處長	油品行銷事業部客戶服務室主任	106年12月1日

106 年下半年石油通訊 讀者問卷調查

請填答以下問卷，並於 106 年 12 月 25 日前傳真 02-8789-9035、E-mail：a06002@cpc.com.tw 或直接送總公司公共關係處業務宣導組收，完整且完全正確填答並回覆問卷（如多人共用同一張填答問卷，或以同一張問卷填答僅修改填表人部分，主辦單位僅採用第一份，其他恕視為無效問卷），即有機會獲得精美禮品 1 份（限量 50 份，每人限投 1 份，以抽獎方式抽出，得獎名單將公布於石油通訊）。您的參與正是石油通訊進步的動力！

一、106 年上半年石油通訊（791 ～ 796 期）最喜歡的文章

期別：_____ 題目：_____

二、106 年下半年最喜歡的專題

- | | |
|---|---|
| ☐ 能源新趨勢 低碳環保燃料之推廣應用 | ☐ 創新資源再利用 邁向綠色新經濟 |
| ☐ 與歷史共舞－高廠文化資產的探索與守護 | ☐ 能源轉型新模式 綠能材料的研發與運用 |
| ☐ 中油有愛 點亮台灣未來 | ☐ 跟著探採油人 認識台灣珍貴岩層 |

三、對石油通訊的建議：_____

四、石油通訊文章回顧，趣味問答，答案就在石油通訊裡：

1. 本公司互動式桌遊「油趣方城市」競賽，由哪一隊獲得冠軍？
☐ 油品行銷事業部「80 邊緣人隊」 ☐ 貿易處「輸我就隊」
2. 106 年綠巨龍夏令營的活動主軸是：
☐ 歡樂、趣味、輕鬆玩 ☐ 創造、文化、美學、環保 ☐ 自主、學習、動手做
3. 為推動公廁文化，創造明亮、舒適的環境讓消費者安心享用，中油全台直營加油站公廁更換了甚麼設備？
☐ 免治馬桶 ☐ 美麗垃圾桶 ☐ 自動沖水器
4. 本公司獲得 106 年勞動部「推動職業安全衛生優良單位五星獎」的部門是：
☐ 興建工程處 ☐ 天然氣事業部南區營業處 ☐ 以上皆是
5. 今年首度在高雄、桃園舉辦，邀請各方人才開發應用服務或各式 APP 軟體，打造「加油便利站」的競賽名稱是：
☐ 黑客松 ☐ 喜來客 ☐ 優客李林

填表人：_____ 單位：_____ 電話：_____

員工編號：_____（未填員工編號者，務必寫明是否為本公司退休同仁、員眷或一般民眾）

退休同仁、眷屬或一般民眾務必註明地址：_____



日日田職物所 青年創意夢想實踐

▲經過轉型，日日田職物所仍保留部分富有意義的早期農用品，結合成新的形態。

文・圖／本刊編輯室

來到桃園大溪「日日田職物所」，門面用一整片落地窗裝飾，讓來者好奇這葫蘆裡究竟賣得是什麼藥？門窗中間鑲嵌一道繽紛的木門，那是工作室成員利用老木板拼接而成，使用活潑、創意的配色，加上設計感十足的 logo，讓坐落在百年老榕樹旁的「日日田」在老樹相襯下顯得朝氣而新穎。

「日日田」，當初取名的時候用的是 Day by day 的概念，日日累積，讓「田」除了農村風景的想像外，也能展現生活的豐碩成果與土地的連結，彷彿生活在這片土地上，與前人一起耕耘、茁壯。

老倉庫轉型 留存舊物打造新風貌

談起「日日田」的創辦歷程，創辦人高慶榮起初先協助木工廠轉型，希望讓老工廠活出新

生命。加入團隊兩年多，木工廠成功轉型為工作室，現在小有名氣，他也獲得與家鄉連結的契機。

接著在大溪老街上的建成商行創立「三手微市集」，吸引許多獨立工作者參與，讓文創與老屋結合，激盪出創意的火花。他將永昌宮旁一個廢棄的倉庫進行改造，在整理的過程中挖出許多「寶物」，包括早年的木製農具、蓑衣或是藤製家庭用品，從前可能把這些器具當作日常，但對現在的年輕人來說，已是少見而且富有意義的文物，將倉庫營造成像家一樣的空間，讓創作者可以放鬆的融入這個環境，發想更多作品。

設置工作室的目標是串聯青年夢想實踐，希望讓青年有個展現自我的空間，利用類似 co-working space（共同工作空間）的概念，讓創



◀ 左：舊式的家具營造出老屋的風味，讓創作者在這樣的環境中發想更多作品。

右：日日田職物所以老木板結合創意設計，表現出工作室的活力氣息。



作者一起討論、合作，透過不同領域的角度發想創意，有點子就去嘗試，日日田職物所就像他們的遊樂場，總有用不盡的想法和行動去實踐。

加入青年力量 帶動改變與傳承

有了初步的成功經驗，他們希望進一步增加展場。首先將工作室隔壁的舊倉庫改建，並培養大專青年投入耆老訪問或是文化調查，設立在地故事展。日日田職物所漸漸將工作室的重點放在開發，希望透過青年的力量與想法，讓好的東西、好的歷史值得被述說。

轉型過程中，年輕人的創新思維結合長輩的豐富經驗，可以成就最大的工作效益，也帶動社區居民的參與感，串起國小及社會大學，開始做出改變，就像是把小石頭丟進湖裡，激起漣漪，慢慢擴散至整個湖面，小小的改變，帶出大大的影響。

結合地方 共創共好新未來

走到大溪老街，不難發現路上有些店家掛著「街角館」的招牌布旗，「街角館」是木藝生

► 店裡的作品出自青年創作者，展現新世代的創新思維。

態博物館發起的活動，出發點從愛家鄉的心開始，積極改變、願意付出的態度，集合店家一起讓大溪更好，「日日田職物所」正是少數沒有位在老城區的街角館，帶著「共好」概念，不只讓自己變好，也要跟地方共同成長、一起協力，增加了在地的認同感，更能夠發展出一套自己的思維。

未來，工作室也會開設互動教室，請老師授課或是讓民眾體驗創作，一來可以善用老倉庫的空間，不會浪費任何區域，二來透過互動，可吸引更多人的注意，也可以激發想像。此外，日日田職物所也想打造綠創工作室，結合有機品牌或是農場，讓小農有更多被看見的機會，活化地方產業。

或許職物所的存在，一開始是實驗心態，但結合志同道合的夥伴，大家一起打造快樂做夢的平台，讓腦中的創意想法成真，才是最為可貴的。c



一絲一線心世界

纏花工藝的魅力與傳承

文・圖／本刊編輯室



或許不是所有人都知道「纏花」這項生命與禮俗相連結的工藝，但只要看過成品一定會令人眼睛為之一亮，想學習如何以紙與線綻放出美麗的花朵。

精緻典雅的纏花是以手工方式，仔細地將絲線一圈圈纏繞紙片及鐵絲後再塑型，完成後絲線經過光線照射後呈現的光澤，讓人不自禁地愛上這項民間工藝。

纏花的不同樣貌呈現

一般大眾對於纏花的印象，大多停留在以前新娘頭髮上的紅色小花，其實纏花的應用除了作為髮飾，還能當作帽子上的裝飾、供桌上的供花或是繡燈上的裝飾等等。

為了使這項傳統工藝持續留存，現在纏花也轉變成項鍊、耳環、小動物的飾品，以更多新穎的方式及樣態呈現，也有地方開課讓人學習

如何製作纏花，讓年輕一輩的人有機會看見這項傳統工藝。

一絲一線 纏出心境與美感

製作一朵纏花，需要完全以純手工製成。首先，要剪出半月型的紙片作為花葉的雛形，再將紙片、鐵絲以絲線經由纏、繞、捻、盤、綁等多種技巧纏繞，才能完成。

只是從剪紙片到一圈圈的纏繞動作，雖然看似簡單，卻在一絲一線之間暗藏玄機。纏花講求平滑漂亮，線在紙片上纏繞的鬆緊、角度都可能造成最後成品的表面不夠平滑，而降低作品的光澤；新手製作時也常因動作還不夠熟練，線與線之間產生縫隙露出底下白紙，甚至發生脫線的狀況。

要完成一朵纏花十分不易，製作過程中不但需要心細和一雙巧手，也考驗個人的耐心

及毅力。每項作品更可以展現出每個人的個性，即使是以相同的紙片、絲線製作，也可能因技巧的純熟度、美感、人的心境而有著不同的樣貌。

開課教學 傳承傳統工藝

目前客家文化園區、多所社區大學都有纏花課程，默默地傳承這項工藝，也有不少學生參與，令人意外的是不只有年長者到此學習，也有許多年輕人想要學習這項傳統工藝。

纏花除了外觀的精緻美麗讓人驚豔，也在一絲一線纏繞的過程，讓人更加沉浸於它的魅力之中。課程为了方便學生能在家繼續學習、複習，也錄影上傳至網路社群，過去被大家淡忘的傳統工藝，或許能藉此再度被拾起，繼續傳承下去。📹

關於「纏花」

台灣早期的民間工藝，結合剪紙和絲線纏繞的工藝作品。閩南人多稱此為「春仔花」，客家人則通稱為「纏花」或「線花」。造型上纏花較春仔花更為複雜多樣，纏繞出不同的花卉形狀，在用色上也較為大膽，色彩鮮豔。

纏花在早年是婚禮習俗中不可或缺的髮飾，新娘頭上戴的是石榴造型，以祈求「早生貴子」。其餘女性親屬也會佩戴不同的造型，簡單優雅的纏花，乘載著眾人的祝福。

傳統客家社會在挑選媳婦時，女性長輩會藉由新娘所製作的纏花頭飾來觀察其個性及手藝，因此，纏花也代表著新嫁娘的才能、心性與品德。



▲ 學員正仔細地將線纏於紙片上。



▲ 學員攝錄製作過程，並上傳至網路社群，供其他學員參考。



▲ 纏花加上不同顏色絲線後，看起來更加精巧別緻。



▲ 每一朵纏花都有自己獨特的韻味。



消失在地圖上的處女地 阿塋壹古道

若是在 Google Maps 上輸入「台二十六線」，然後把畫面放大、放大、再放大，細細觀看，會發現從屏東旭海到臺東南田之間，有一段未連接的路線缺口。此處並非真的無路可通，而是有一條地圖上看不見的古路，沿著海岸延伸，堅持不讓開發者進入。這條路，便是阿塋壹古道。

地質景觀多元 從海岸線走到熱帶綠世界

阿塋壹古道全長約 12 公里，大部分路段都沿著海岸線而行，因此高度落差並不大，非常適合想要踏入健行、登山領域的入門者。即使平時沒有維持運動習慣，只要身體健康、稍具耐力，幾乎都可以走完全程。

由旭海方向出發，踩在小而圓的礫石上，石頭沙沙作響在每一步伐中，聽起來相當悅耳。向來時路的方向回望旭海牡丹灣，則會看到遼闊的潮間帶海蝕平台，大片湛藍天空

相襯海景，一開場就是美妙景色。經過這一段海岸線後，便會轉入產業道路，場景立刻從海洋變成了熱帶植物環繞的綠色世界，鴨拓草、土丁桂、臺灣黃鹼菜、紫花長穗木夾岸相迎，讓炎熱的南國也多了些涼爽。走出產業林道之後，則會走上里仁溪河床，豐水期時需涉水而過，不過許多時刻，這裡都呈現乾溪的狀態，也因為枯水期缺少充足水源，導致流水無法將堆積於入海口的礫石移動，便形成了這一段海岸線上較少見的沙灣沙丘，也就是「沒口溪」地形。

下了沒口溪沙丘，腳下道路又慢慢從沙灘變成了碎石，進入阿塋壹才約 2 公里，就歷經了海岸、山景、產業道路、沙灘、礫灘，真的有種峰迴路轉的感覺。接續前進，仍是沿著海岸而行，然後便會遇見突出於海面的「軍艦岩」。這塊大型岩石面朝大海，仿若軍艦一般鎮守於岸上，便有了這個名稱。爬上軍艦岩雖不至於太過困難，但也必須上上



▲阿塼壹古道地質景觀多元，有各種海岸地形、熱帶植物。



▲旅人穿越崎嶇的礁石爬上軍艦岩，拍照留念。

下下穿越崎嶇的礁石，還要克服怕高的心理障礙，因此，站在軍艦岩最前端，留下一張紀念照，也是許多旅人會做的事。

登上制高點 一覽山海交融美景

在多元生態與不曾間斷的海灣美景相伴之下，不知不覺便會抵達整條路段最大的挑戰：制高點觀音鼻。踏上制高點的那一刻，就是讓人瞠目結舌的古道最高潮，映入眼簾的是完美的南田海岸線，一邊是山巒，一邊是大洋，茂密的綠、漸層的藍，極致驚豔。居高臨下品嘗一片無垠，就是方才賣力的最佳獎賞。山海交融的美景、海風輕拂的香氣、迤邐無際的海岸，讓人忍不住要把全部的毛細孔開到最大，汲汲記住這片美好。

如果在觀音鼻頂端，最大的享受是視覺，那麼繼續往前，下坡之後抵達屏東與臺東交界的塔瓦溪口，最大享受就是聽覺，這裡不時播放著「南田石交響樂」。塔瓦溪口遍布鵝卵石，碩大而圓潤，和古道前端的礫石略有不同，被稱為「南田石」。當海浪打上岸，南田石會互相撞擊，發出「嘩，叩叩叩」的聲音，跟其他海岸邊常聽到的「嘩啦嘩啦」

聲響完全不同。這悅耳而穩定的節奏，有一種魅惑的神奇力量，十分療癒，讓人甘願一直坐在這裡發呆聆聽。

只是聽君千遍，終須一別。這趟旅程太動人、太純粹，真正走在這塊淨土上，懂了登山健行的成就感，懂了原始自然的力量。電子地圖上看不見的，親自走一趟，都看見了。不只看見，還恆久烙印在心上。📍

- 行前申請：阿塼壹古道目前被列為自然保留區，每日可進入人數限額為 270 名。欲前往者，須在出發前 30 天至前 8 天向「旭海—觀音鼻自然保留區」申請入山（申請網站：<http://175.99.86.233/syuhai/index.php>）。且申請進入阿塼壹古道者，必須配置當地解說員才能進入，20 人以下團體需聘僱 1 位解說員，以此類推，解說員領隊費用每日、每次 3,000 元。
 - 阿塼壹古道隨季節不同，開放時間也有所調整。秋冬季由於晝短夜長，開放進入時間為 7:30 ~ 14:00，須特別注意。
- （本篇摘錄自啟動文化《轉個彎就到了 給新手的 20 條台灣登山路線》，作者：段慧琳。）

2 日

- 探採事業部 ST18-6-1 號井完成封廢井作業。
- 高雄煉油廠第二石油焦及第五真空蒸餾工場、第八加氫脫硫工場設備拆售工作驗收。

3 日

- 本公司出磺坑台灣油礦陳列館通過環保署「環境教育設施場所」認證，舉行揭牌儀式。
- 探採研究所舉辦成立 40 週年慶祝大會。
- 桃園煉油廠舉辦 106 年度「國光盃羽球錦標賽」活動。

10 日

- 戴謙董事長於天然氣事業部永安廠主持大型 LNG 船 (Q-FLEX) AL AAMRIYA，首度靠卸永安港慶祝典禮。
- 煉製研究所以「『塑』造好『環』境—環保可塑劑開發」乙案，榮獲財團法人國家生技醫療產業促進會頒發「第十四屆國家新創獎—企業新創獎」。
- 探採事業部舉辦「中油百萬 C.C. 熱情公益捐血活動」，共募集鮮血 419 袋 (104,750 C.C.)。

11 日

- 配合天然氣事業部氣量供應與調度，鐵砧山礦場於 11 月 1 至 11 日執行「注產井 NG2 (永安) 注氣作業」，累計注氣 3,220 萬立方公尺。
- 石化事業部前鎮儲運所水環境巡守隊於高雄市政府環境保護局舉辦之「106 年水環境巡守隊成果發表會」活動中獲頒特優獎。

14 日

- 探採研究所舉辦「南海北部近台灣的張裂性大陸邊緣之地體構造與沉積演育」專題演講。
- 出磺坑 147 號井完成修井工作重新恢復生產，日產天然氣 3 萬立方公尺。

15 日

- 探採研究所舉辦「海域礦區開發生產講習班」。

16 日

- 探採研究所赴立法院蘇治芬立委辦公室簡報「中油對地熱探勘相關研究計畫及進度」。
- 天然氣事業部北區處新竹服務中心榮獲北區國稅局新竹分局局長頒發「106 年使用電子發票績優營業人獎」。
- 林園石化廠芳一組三芳工場大修工作結束，四輕組停爐大修。

17 日

- 煉製研究所榮獲中國石油學會 106 年度論文選拔：首獎 2 篇（煉製類／石化類）、二獎 2 篇（煉製類／石化類）。

19 日

- 探採事業部進行嘉義至台南平溪斷層以西重點地質核查，累計完成 64 平方公里。

21 日

- 高雄市環保局至高雄煉油廠稽查拆場環保狀況。

22 日

- 經濟部能源局「石油管線及儲油設施查核及檢測」委辦計畫至桃園煉油廠確認 106 年度「石油業者管線與儲槽自主管理、維修檢測計畫與災害防救執行情況查核」改善執行情形。

23 日

- 本公司榮獲 TCSA「2017 年第十屆台灣企業永續獎」之「氣候領袖獎」、「台灣企業永續報告獎」。

24 日

- 尼日礦區合併開發區 (Great EEA) 在尼日舉行第四輪談判協商，探採事業部胡雅折副執行長率員與會。



文・圖 楊勝昭／退休人員

油情故事

「油情故事」歡迎大家用力投稿，凡與中油有關的照片，搭配 80 到 130 字短文（可以是照片本身的故事，也可以是自己編撰的創意故事），一經採用，將敬致稿酬，每則 600 元。歡迎您隨時寄出感動人心的圖文，與石訊的讀者分享。

「油情故事」專區與您搏感情，當靈光乍現時，請趕快過來！

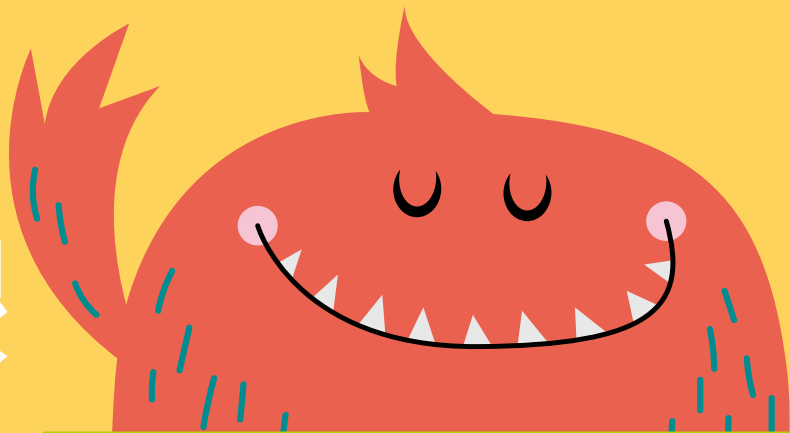
a06002@cpc.com.tw

喔！還有還有，若您有工作研究、業務報導、經驗傳承，或同仁之優良事蹟、藝術創作、旅遊見聞等文章，歡迎您熱誠投稿，收件郵箱同上，期待您趕快來稿喔！

油情故事：

加油站是中油的命脈、主要競爭據點，台北處東湖加油站於 77 年 10 月 14 日開業。站長葉明松先生（左 2）待人謙恭有禮，處事條理分明，他在前一日即將該站打點得美輪美奐，等待長官來主持開業儀式。

17 跟



懶惰



瞌睡蟲

愛哭鬼

愛打電動

菸癮

挑食

垃圾

說byebye

為2018加油

生活就是要向前看！
快快填上早該掰掰的壞情人、壞習慣，
讓他們跟著2017一起過去，
給自己一個全新開始的2018吧！



為2018加油

中油官網



電子書



ISSN 0559-8214



9 770559 821005

GPN : 2004000006
定價：78 元