

# G LIFE

元氣生活

2017 DEC NO.10

串連輸氣網路

穩定供氣

國際動態

運籌帷幄  
團隊合作使命必達

在地光點

漫遊彌陀海岸光廊  
邂逅惡地奇幻景觀

愛油心生

維護美麗海岸  
企業與在地雙贏



## 封面故事

### 堅持永續理念 追求優質能源

18 落實能源政策  
共創永續美好環境

20 穩定供應市場  
強化供輸能量

22 卸收容量再升級  
能源供應更穩定

#### 願景與使命

01 產業生態共生共榮  
潔淨能源邁向永續

#### 國際動態

04 運籌帷幄  
團隊合作使命必達

#### 國際市場

10 亞洲 LNG 需求增  
全球出口三強鼎立

#### 特別報導

12 從各國作法  
看多元應用在台灣

#### 中油工作誌

26 激勵同仁  
凝聚團隊向心力

27 全力以赴  
認真將每件事做好

#### 專題報導

28 國紡改用天然氣  
打造低碳排廠家

30 因應天然氣船大型化  
中油開啟運氣新里程

#### 系列報導

32 工安環保第一  
敦親睦鄰在地生根

#### 在地光點

38 漫遊彌陀海岸光廊  
邂逅惡地奇幻景觀

#### 愛油心生

40 維護美麗海岸  
企業與在地雙贏



台灣中油編輯委員會

發行人：戴謙

編輯委員：王承賓、湯守立、楊漢宗、  
邱家守

總編輯：方振仁

副總編輯：廖惠貞、黃萱

執行編輯：鍾潤濟

英文編輯：Michael Boyden

編輯製作：商周編輯顧問股份有限公司

電話：(02) 2505-6789

傳真：(02) 2507-6773

地址：台北市民生東路 2 段  
141 號 6 樓

發行者：台灣中油股份有限公司

地址：高雄市楠梓區左楠路 2 號

電話：(02) 8789-8989

網址：<http://new.cpc.com.tw>

中華民國 104 年 4 月創刊

中華民國 106 年 12 月 15 日出版



中油線上電子書瀏覽  
歡迎民眾點閱下載

# 潔淨能源邁向永續 產業生態共生共榮

台灣天然資源匱乏，能源高度仰賴進口，在溫室氣體減量趨勢下，未來隨著核電的除役、燃煤比重下降，低碳的天然氣將成為發電的主力，為此中油希望藉由不斷的努力，進一步建構穩定的天然氣供輸系統。

## 潔淨能源天然氣 扮演能源轉型要角

天然氣的主要成分是甲烷，和燃煤相較，燃燒 1 噸天然氣比燃燒同等熱值煙煤，可減少 14,363 噸的二氧化碳排放；且天然氣燃燒後幾乎轉化為二氧化碳和水蒸汽，而煙煤則因成分複雜，存有重金屬、戴奧辛等有毒物質的疑慮，燃燒所產生的細懸浮微粒更是空汙的一大元兇，因此在環保成為普世價值的今天，天然氣的重要性不言可喻。

早期台灣曾有過盛產天然氣的榮景，苗栗與新竹一帶的自產氣在高峰期年產量可達 19 億立方公尺。然而天然氣一如其他能源，並非取之不盡用之不竭，當國內氣田逐漸枯竭時，正是台灣經濟發展往上攀升之際，不論工業或民生都面臨需求增加，中油於是在 1990 年開始進口液化天然氣（LNG），也開啟經濟與環境並重的歷史新頁。因應目前政府推動非核家園計畫，預計在 2025 年，再生能源發電比重將占總發電量 20%、燃煤占 30%，而天然氣將成長到 50%。對此，中油天然氣事業部執行長廖惠貞表示，隨著空汙議題引發前所未有的關切，天然氣也將在能源轉型過程中，扮演益趨重要的角色，並對中油供氣能力帶來挑戰。

根據《天然氣事業法》規範，天然氣進口事業應備 15 天以上的儲槽容量，目前中油永安和台中廠的天然氣儲槽容量共計 117 萬公秉，符合法規，然而面對國內愈來愈高的需求量，相關進口及輸儲設施的持續擴建及增加，不僅有其必要，更顯得迫切。

## 因應需求成長 擴增運能勢在必行

為持續提高天然氣儲槽容量，強化整體供應安全，中油目前正積極展開擴

建工程，包括台中廠的二期投資計畫，新建 3 座 16 萬公秉地上型儲槽和氣化設施等相關設備，預計在 2018 年底全部完工；永安廠也評估規劃新建儲槽的可行性。然而，面對國內對天然氣倚賴日深，加上永安和台中兩座天然氣接收站的運能已達極限，且運輸模式都是由南往北送，廖執行長指出，第三接收站的興建勢在必行，且地點必須在北部，如此才可能達到政府新能源政策中，2025 年天然氣發電占比 50% 的目標。

### 冷排水+冷能利用 嘉惠養殖業者及周邊產業

為台灣引進潔淨能源的中油深知環境保護的重要性，也視環保為企業社會責任的重要一環，在各廠區更不乏循環再利用等創新的環保作為。天然氣得以長途運輸，須加以冷凝為液態，等到了進口地再將攝氏零下 162 度的液態天然氣轉化為氣態，而這個過程，以汲取大量海水進行熱交換最為經濟。至於經過熱交換的海水，溫度較原本海水低而被稱為「冷排水」。中油在與地方共存共榮的考量下，十餘年來，無償提供給永安當地養殖業者使用，為鄉親省下龐大開支並增加收益，因而獲得「鑽石水」的美稱。

同時，永安廠和台中廠也分別將冷能供應給民間氣體公司，作為生產液態氧、氮、氬等之用；永安廠同時利用 LNG 之冷能發電，以及利用冷能冰水系統，供應廠內空調使用。而中油也將更進一步提供「鑽石水」，做為農委會漁業署規劃低溫冷排水養殖試驗場之用，為提升高經濟價值水產的養殖技術與養殖管理系統貢獻一份力量。

多年來從事 LNG 採購業務的廖執行長說，國家的繁榮發展和民生樂利必須建立在一個永續的生態環境上，中油不只要成為台灣產業拚經濟的堅實後盾，更要和所有國人一起在這塊土地上安居樂業。

### 掌握市場趨勢 採購策略彈性多元

隨著國內天然氣需求逐年增加，進口量自 2009 年的 882 萬噸，至 2016

年達 1,487 萬噸，成長率近 70%。多年來中油為穩定供氣，致力於氣源多元化，主要 LNG 進口國家及地區包括卡達、印尼、馬來西亞、巴布亞紐幾內亞、俄羅斯、澳洲、美國、中東地區及非洲等地。由於國際天然氣合約價格和國際油價有高度連動關係，市場供需情形也會對採購價格造成影響。當國際油價高漲再加上天然氣市場供應吃緊時，進口成本就會增加；而當國際油價疲弱且天然氣市場供應過剩時，進口成本自然會降低。

廖執行長表示，中油天然氣的採購以長期約為主，並且基於分散風險的考量，多年來，中油的採購策略都是致力於分散供應氣源，避免「將所有雞蛋放在同一個籃子裡」，並長期關心國際石油與天然氣價格，掌握市場價格趨勢，以靈活彈性的採購方案取得合理的價格，而且會適時與韓國、日本等國家合作，取得採購上的優勢。

### 經濟能源環境並重 建構永續家園

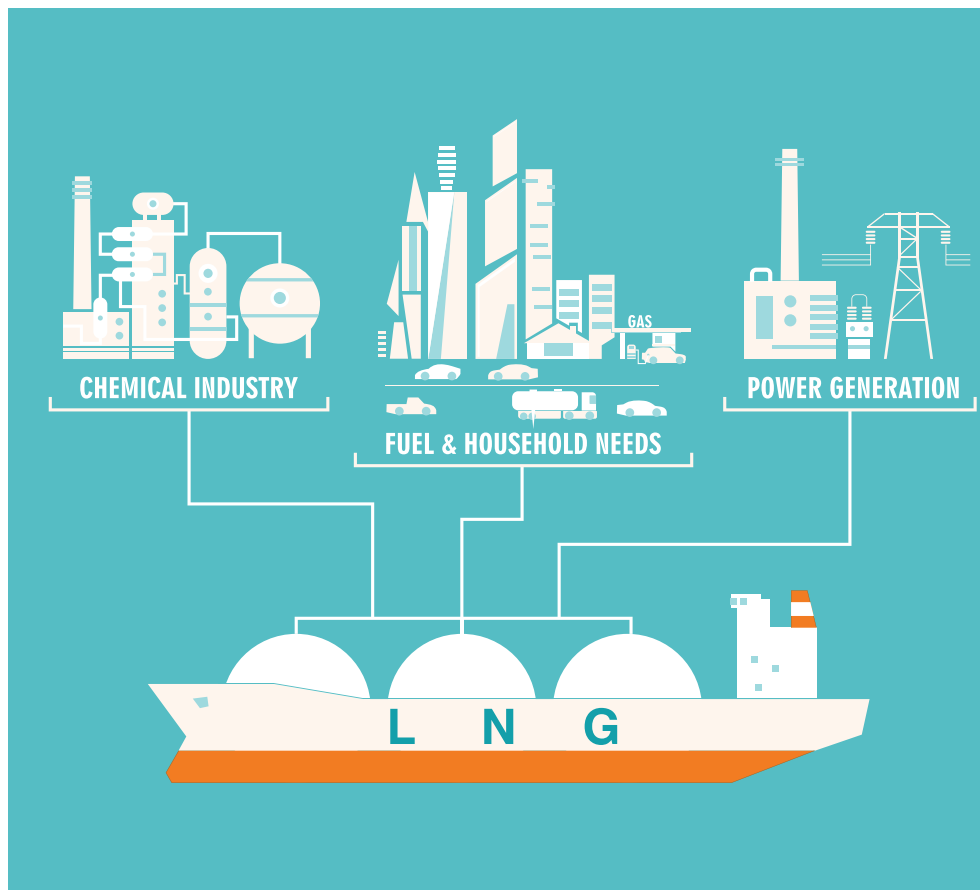
她也不諱言，中油在天然氣的採購上已有成熟的運作機制，擴大推廣天然氣使用最大的困難還是在於設備的投資建設。台灣目前只有位於南部和中部的兩座 LNG 接收站，為執行政府推動能源轉型路徑規劃、擴大低碳天然氣使用能源發展政策，勢必要在北部地區興建第三接收站，如此方能形成北中南分區供氣、相互備援的最佳模式，以確保國內天然氣供應穩定與安全。至於產業發展、民生需求和環保如何取得平衡，有賴各界持續溝通對話，共同找出建構永續家園的最佳方案！

天然氣事業部執行長



天然氣採購的成就與挑戰

# 團隊合作使命必達 運籌帷幄



政府非核家園政策下，天然氣將逐漸成為台灣發電的主力。圖為儲槽與LNG船。

政府非核家園政策，宣示天然氣發電占比逐漸提高，中油天然氣事業部購氣同仁肩上的挑戰與壓力也隨之增加。

中油自 1990 年開始引進液化天然氣 (LNG)，為能源多元化開啟新局，隨著國內需求逐年成長，進口量也逐增，至 2017 年進口量約 1,650 萬噸，台灣成為全球第五大液化天然氣進口國。採購締約、貨氣儲存調度，每個關卡都是艱難的任務，也是天然氣事業部購運室同仁平日工作要面對的，隨著政府調整能源政策，天然氣發電

占比調升，如何確保台灣能中「氣」十足的拚經濟，更挑戰這個團隊。

「這個團隊要負責採購天然氣，中、長約貨氣採購及策略組負責計畫制定、締約後的執行、促使中、長期的合約順利運作；短約現貨組負責一年期的短約以及現貨採購；此外還有船運管理及後勤組，負責船期管理、調度等。」天然氣事業部購運室吳宜珍經理說。

## 掌握市場脈動 隨時關注國際情勢

採購的藝術不外乎是買進價格合理、供貨穩定的商品，但由於該單位是要為全台灣採購天然氣，除了戰戰兢兢更要精準。

「不是合約簽了照章執行即可，團隊每天要收集行情資料及國際市場狀況，並經常要閱讀相關報導、期刊，掌握市場像是現貨、天然氣開發上的即時訊息；此外，也必須跟天然氣進口公司，尤其是鄰近的東北亞地區的天然氣公司，保持友好商務關係，能了解其他公司的天然氣合約有無可借鏡之處，以及大致的價格水準，清楚市場脈動才能精準採購。」吳經理說道。

因開採技術的進步，目前天然氣資源供應豐富，來源也眾多。購運室同仁除了主動關注美國、中國大陸等頁岩氣開採現況等，也要留意國際油價趨勢。「油價會影響氣價，尤其是現貨波動大，目前短約及現貨占中油天然氣購運比例達 15 ~ 20%，團隊會用來管控存量，比方說，因應歐美冬季使用暖氣需求，冬天購入的天然氣會貴一點，夏天

便宜一點，正好符合台灣夏天旺季的用電量，早幾年會運用此優勢在夏天買進現貨天然氣以均攤採購成本，但現在台灣一年到頭都沒有淡季，冬天還是得買進不少現貨因應，就省不到了。」

從天然氣事業部成立後就服務迄今的吳經理，對於台灣天然氣供應史可謂瞭若指掌，她坦言，天然氣存量的管理是團隊最大的壓力來源。「我們除了研究資料抓對時間買、打聽市場行情與售價外，第一要務是要確保台灣供氣的穩定，買進切合台灣需求的貨氣。」

而供氣穩定正是天然氣事業部面

臨的最大挑戰。中油天然氣 80% 供應電廠發電之用，以往歸類於「備用能源」的天然氣發電，在乾淨能源政策方針下，占比逐步調升，因應「非核家園」政策，2025 年燃氣發電的能源配比，目標由目前的 36% 提高至 50%，天然氣進口量也將從目前每年 1,400 萬噸提升至 2,000 萬噸以上。

## 漸成發電主力 購氣調度挑戰大

中油天然氣 80% 供應電廠發電之用，20% 供應工業及家庭用戶，因此台電發電量的預估就與中油天



無論是天然氣採購締約、貨氣儲存調度，每項艱鉅的任務與挑戰，都是中油天然氣事業部購運室團隊每天要面對的課題。

然氣採購息息相關。「通常，台電會每季、每月及每天提出用電量預估，我們依此估算去調整天然氣的船期、存量」，吳經理表示，「但近年來發電狀況時常吃緊，台電的能源供應配置與調度經常亮橘燈，這時萬一臨時有機組停擺，就要調度多一點的天然氣因應發電。

如今，獨立電廠（IPP）的供應角色已不再像是以前做為『中載』，而是已成為『基載』了，國內用電量的起伏高低，最後都會反映在天然氣的用量上，這也是我們這幾年壓力愈來愈大的原因。」

地狹人稠的台灣，天然資源十分缺乏，天然氣幾乎全靠進口，幾乎每 1.5 天就有從國外遠道而來天然氣船停靠，以今年為例，就有 265 船次。但因天然氣接收站僅台中及高雄永安兩處、儲存槽僅有九座，能存放的天然氣有限，卻又得應付愈來愈多的不確定性，以及愈來愈大的用氣量，導致貨氣調度與船期安排都面臨很大挑戰。

「台電與中油都希望能把用氣量抓得剛剛好，但電力單位無法精準預測，加上天候問題、機組故障等

狀況發生，需要天然氣發電廠緊急加入發電陣容，就可能會在短時間內把天然氣存量用罄，這時團隊就要緊急應變，調整後續的船期，讓貨氣提早送到台灣。」吳經理說。

就算有長約能確定船期，但台灣用氣量的不穩定，只要突然爆量，即使合約船班未到，團隊還是得想辦法買進現貨來滿足需求。吳經理解釋，「天然氣現貨的意思是，這個月買下兩個月的貨。但台電如果臨時機組故障、天然氣使用量遽增，會連現貨都來不及買，此時就得靠團隊靈機應變，仰賴與其他買家、供應商平時建立的合作關係，跟日韓等國家做換貨、船期調度等，讓天然氣不足的狀況過關。」

### 用電吃緊 緊急調度「攔截調貨」

今年遇上史上最炎熱的秋天，本該轉為涼爽的氣候，卻連連飆出攝氏 35 度以上高溫，跟台電原先預估的用電量完全不同，連帶打亂天然氣預估存量。

「眼看台灣天然氣存貨已經不足，但天氣仍炎熱難耐，可以預期

未來幾天存量會低到安全值以下，極為緊急，團隊只好到處詢問，動用與其他買家的關係，把一艘幾乎已抵達韓國的船，硬生生攔截、拜託它掉頭，緊急先開往高雄永安氣槽支援，這才讓天然氣存量達安全值以上。」吳經理說。

這前所未有的緊急狀況，也打破天然氣調度紀錄。從尋求支援、設法調用貨氣，到談定、使船掉頭駛進永安接收站，僅花了短短四天的時間，團隊所承受壓力之大，可想而知。「把貨氣調進來後，再用後面船期的貨歸還韓國。所幸這次台韓都是同一家供應商，所以能及時調度，然而，這也要中油平日累積良好的信用及供應商願意配合。」

吳經理回憶前些日子發生的緊急狀況，仍對團隊同仁的付出與努力感到佩服。畢竟以往所謂的「調貨」，大概有十幾天的時間可因應，從沒有過這樣捉襟見肘的困境，主要也是因為台灣天然氣接收站不足、存量有限但供氣量卻逐步增加的緣故。

「為配合乾淨能源的政策，提高天然氣發電占比，使得台灣輸氣能





目前台灣天然氣接收站僅高雄永安與台中兩處，儲存槽僅有九座，面對逐年增加的天然氣需求量，供應已趨飽和。圖為永安廠儲存槽。

力到了極限，目前兩座天然氣接收站、九座儲存槽的貨氣，貨進來幾乎馬上輸送出去，完全沒有機會存放太久，頂多兩三天就會送抵用氣端使用。」目前估算，2017年液化天然氣進口量超過1,600萬噸，但在第三座天然氣接收站蓋好之前，這已是供氣的極限。從815停電事件的另一面來看，社會大眾也因此明白台灣用電狀況是「走在鋼索上」的，稍有閃失就可能付出高昂的社會成本。

### 肩負使命 沒有開天窗的空間

用電變化大、難以預測的困難可以體諒，但為難的是，天然氣採購就是需要時間因應，即便有是中長約的規劃，但所有變數統統都要靠短約、現貨去彌補，現貨不足就得用調貨方式解決，這也是目前團隊努力的方向，建立多種備案機制以備不時之需。

更嚴峻的情況是，除台中、高雄兩座接收站、九座槽不敷使用外，

管輸壓力限制也是一大挑戰。當液化天然氣到港放入儲存槽後，還需加熱才能氣化、送進管線裡，沿路送達IPP電廠、工業用戶等，然而此過程可能發生管線前端電廠用氣太多，導致管線末端電廠壓力不足，供氣壓力未達合約標準，就會變成是中油的疏失。

「目前台灣天然氣管輸能力就這麼大，以往中油會利用夜間離峰時間送氣給末端廠商，但近來台電連夜間都會需要IPP電廠備載，因而



邁向非核家園、追求乾淨能源的台灣，需加快腳步擴充天然氣輸儲處理設備。圖為台中液化天然氣廠。

更壓縮中油的調度空間了。」吳經理說，天然氣購運室團隊成員具備化工、國貿、財經等背景，且精通外語以利國際溝通外，更重要的是抗壓性要高，還要有為台灣服務的使命感。

「團隊同仁不惜熬夜、絞盡腦汁設法調現貨的動力不是建立在營利上，而是為台灣全民，肩膀上的責任十分重大，常常得不惜與國際買家、供應商斡旋、調度，我們常常感覺購運室如同機場塔台，壓力很大，不同的是，機場塔台的班機絕大多數是照正常程序走，少有差

池，而我們要面對的是越來越常發生的挑戰、考驗，用量突然暴增的機率一天天增高，而又不能允許任何供氣危機的發生。」

### 大船入港 降低天然氣運送成本

購運室不僅要滿足台灣天然氣需求，對於採購成本也是錙銖必較，希望能購進供氣穩定、價格合理的貨氣。為此，中油已更新永安天然氣接收站碼頭、完成浚深工程，在2017年11月迎接來自卡達21萬立方公尺的大型天然氣船。

「現有的天然氣船運量為13萬至17萬立方公尺，大型天然氣船多出4萬至8萬立方公尺載運量，可降低運費成本。」吳經理說，為了讓大型天然氣船入港，要訓練專業引水人，拖船也升級加強馬力，儘管船越大，單位運送成本壓低許多，但大船入港，中油及購運室還得肩負更大的壓力。「卡達來的天然氣熱值低，如此大量的天然氣，需用更多熱值高的氣去調整，在在考驗中油的技術水平，而這也是我們願意為台灣採購更低廉、更大量天然氣的誠意所在。」

## 邁向非核家園 進口輸儲設施需擴增

採購天然氣較無良莠問題，唯一的差別是熱值，加上接收站的管輸配置及條件不同，供應出來的貨氣熱值不同。永安廠輸送的天然氣熱值較高，台中廠的熱值則較低，IPP 電廠有能力調整熱值，但對於無法做熱值切換的工業用戶以及家庭用戶影響較大，像燒窯業，若燃料熱值變動太大，瞬間溫度降低會

導致燒窯失敗。

穩定的天然氣來源、足夠的儲存空間及有效率的管輸設施，皆與用電及經濟發展唇齒相依，這也是中油研擬擴建現有的永安與台中天然氣接收站規模，並希望新增北部天然氣接收站的原因，目標是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，全台約 3,000 萬噸，以協助「非核家園」政策目標的達成。

天然氣購運的學問多，每個細節都與用電與經濟發展息息相關，不容疏失發生，購運室團隊肩負的艱鉅任務，扛下供氣穩定的壓力，令人佩服。

亟欲邁向非核家園、追求乾淨能源的台灣，此時此刻更應該加快腳步，儘速擴充天然氣進口輸儲相關處理設施，讓遠方涓滴珍貴的液化天然氣能，可以充裕無憂地點亮台灣。■



天然氣購運室團隊成員具備各種背景，且精通外語以利國際溝通，但更重要的是抗壓性高，並有著為台灣服務的使命感。

# 亞洲 LNG 需求增 全球出口三強鼎立

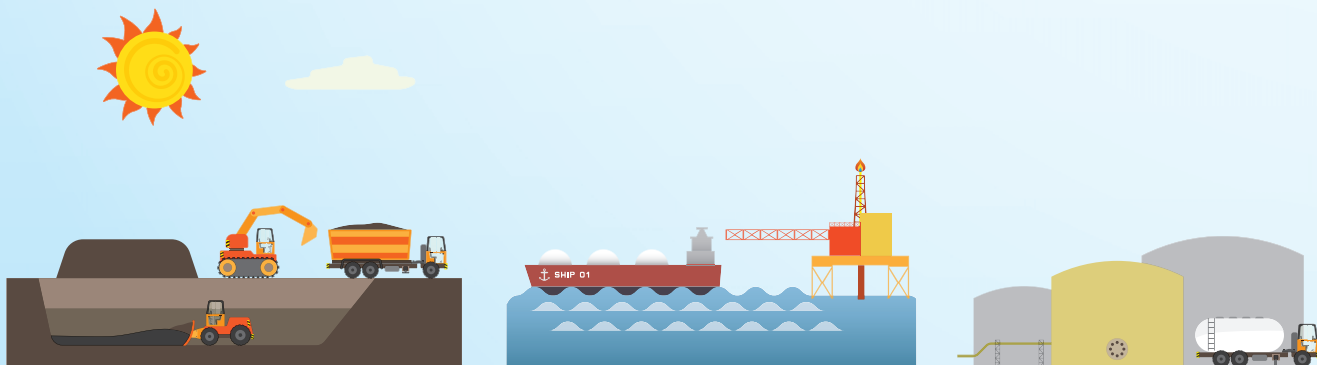
隨著中國大陸與南韓等國調整能源配比，亞洲液化天然氣市場需求持續增長。而預估澳洲天然氣出口量將於 2019 年超越卡達，成為全球最大出口國。

依據英國石油 (BP) 今年 6 月發布的全球能源統計年鑑 (BP Statistical Review of World Energy, June 2017)，2016 年全球天然氣總消費量約 32.04 億噸油當量，其中液化天然氣 (LNG) 進口量 3.14 億噸油當量，僅占 9.78%，其他則以管道天然氣 (PNG) 交易。另國際 LNG 進口商組織 (The International Group of Liquefied Natural Gas Importers, GIIGNL) 今年 3 月公布的 LNG 產業年報顯示，去年全球前二大 LNG 出口國為卡達與澳洲，出口量分別為 7,962 和 4,488 萬噸/年，占全球 LNG 出口量 30% 及 17%。

## 澳洲 LNG 出口量 可望超越卡達

依據路透社 (Reuters) 報導，由雪弗龍 (Chevron) 公司負責營

運的小麥石 (Wheatstone) LNG 新興出口計畫，10 月 9 日已開始產氣，預計 10 月底前啟運貨氣。該計畫位於澳洲西北部、兩條生產線產能合計 890 萬噸/年，生產年限約 30 年，是澳洲八個投資金額約 2,000 億美元的重大 LNG 開發案中，第六個完工的計畫；彭博社 (Bloomberg) 預期剩下兩個重大投資案－普陸浮式 (Prelude floating) 和依序思 (Ichthys) LNG 計畫陸續於 2018 年完工後，在 2019 年 6 月底前，澳洲 LNG 出口量估計將達 7,400 萬噸/年 (2017 年預估約 6,380 萬噸/年)，可望超越卡達成為全球最大 LNG 出口國，為亞太地區再添重大供應來源。然而卡達 LNG 供應量在 2024 年將再度成長，可望於 2026 ~ 2027 年間突破 9,000 萬噸/年，屆時與澳洲 LNG 出口量將在伯仲之間。



## 中國大陸與南韓需求大增 亞洲 LNG 現貨價格高漲

日本與南韓 LNG 現貨 (Japan Korea Marker, JKM) 成交價位，由今年 3 月下旬低點 5.35 美元 / mmBtu，漲至今年 10 月 27 日 9.075 美元 / mmBtu，漲幅 70%，創今年 1 月 13 日 9.45 美元 / mmBtu 之後 9.5 個月高點的關鍵，市場研判與中國大陸和南韓兩國的 LNG 需求大增有重要關聯。

依據今年 GIIGNL 年報統計，日本、南韓、中國大陸、印度與台灣為去年全球前五大 LNG 進口國，進口量占全球 LNG 交易量逾 67%。

其中，中國大陸規劃逐年增加天然氣用量，擬由 2016 年占其初級能源配比 6%，提升至 2020 年 10%，為推升未來幾年亞洲 LNG 市場需求成長的主力。依據 ENGIE

Global Markets (EGM) Economic Research 於 10 月 13 日發布的月報 (EGM Monthly Report)，累計今年 1 ~ 9 月亞洲 LNG 需求較去年同期增加 15%，成長超乎預期，主要來自中國大陸為改善境內空氣汙染，強制其住宅、工業及發電部門使用燃氣取代燃煤 (煤改氣 coal-to-gas switching) 所驅動。EGM 估計中國大陸約有 150 萬戶家庭，已改採燃氣代替燃煤取暖或加熱；依據 10 月 19 日公布的中國大陸海關統計月報，中國大陸 9 月 LNG 進口 345 萬噸，較去年同期增加 37.2%，累計今年 1 ~ 9 月中國大陸 LNG 進口 2,555 萬噸，較去年同期大增 43.1%。

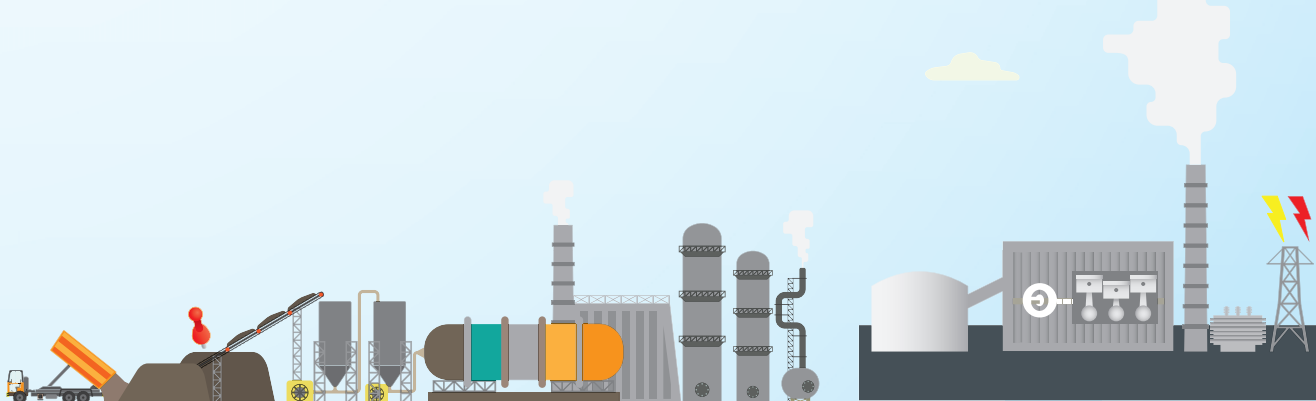
另外，南韓為降低核能發電量，9 月下旬推出為期 4 個月的能源安全運動，LNG 進口量亦顯著成長；根據南韓 10 月 16 日公布的海關資

料統計，9 月 LNG 進口 237 萬噸，較去年同期增加 6.3%，累計今年 1 ~ 9 月，南韓 LNG 進口 2,732 萬噸，較去年同期增加 19.9%。

## 全球 LNG 供應 將形成三強鼎立局面

全球 LNG 供應龍頭地位，2030 年以前將由澳洲與卡達兩強相爭；不過隨著美國頁岩氣產量持續成長，待新興 LNG 出口計畫陸續於 2020 至 2030 年間完工後，LNG 出口量將由去年 264 萬噸 / 年，至 2030 ~ 2040 年突破 9,000 萬噸 / 年，與澳洲、卡達並駕其驅，屆時全球 LNG 供應市場，將形成三強鼎立局面。

為滿足逐年成長的 LNG 需求，並爭取低價氣源，亞洲國家對於澳洲、美國新興 LNG 供應計畫完工及出口狀況，亦將格外關注。■



能源新寵—LNG

# 看多元應用在台灣 從各國作法



使用LNG槽車運輸，不需要管線即可完成遠距輸送天然氣的目標。

全球大吹環保減碳風，天然氣成為能源新寵兒。將天然氣運送到有需求的地方，管線輸送不是唯一途徑，槽車運送在台灣可不可行？一起來探究。

天然氣含硫量低，完全燃燒後只有水和二氧化碳，乾淨、高效能及方便的特性使其成為世紀新能源。

除了在民生用途上滿足生活便利性，用於發電或工業時，也具有維持長時間高熱值的效能，加上不用建置燃料儲槽，相關的設備投資與維修成本相對降低，因此廣受民生與工業用戶歡迎。

## 天然氣 用途多元的潔淨能源

由於天然氣作為燃料可降低空汙，因此天然氣汽車（Natural Gas Vehicle, NGV）也成為汽車工業發展的新方向，根據統計，2015年全球已有2,000多萬輛NGV。此外，天然氣也是發展氫能燃料電池的要角，中油已完成國內第一套小型天然氣重組製氫設備，100KW



由於長途管線鋪設不易，通常會先將LNG卸貨於LNG衛星站的儲槽中，再以地方的管線提供給當地民生及工業用戶。（圖為上海洋山港儲備車用灌裝站的LNG儲槽）

以下的運輸燃料電池都可使用。至於以天然氣做為汽電共生燃料（Cogeneration），也是國際間能源研究發展的顯學。

對於都會區的人們來說，扭一下瓦斯爐開關就可以燒水做菜、打開水龍頭就有熱水，方便到幾乎忘了它的存在。然而對花東和偏遠地區居民來說，管線鋪設不易，使用的便利性就遠不及西部地區。

綜觀美國、日本與中國大陸等國家的偏遠地區，都有類似「加氣站」的設施，提供管線運輸和桶裝瓦斯外的另一項選擇。而設立加氣站牽涉到天然氣的運輸方式，透過LNG槽車或冷凍槽櫃來運送，因為單次運量較大可降低運輸成本，又具有管線所沒有的靈活度。

### 槽車槽櫃運送 擴大LNG運用

天然氣如果以原本氣體型態運輸，必須在跋山涉水、需要穿越許多硬體設施並鋪設長長的管線，其中可能會遭遇的危險與阻撓不計其數，而LNG是經冷凍液化後體積縮小為1/600、攝氏零下162度C

超低溫的液態天然氣，如此一來，使用槽車（Tank Lorry）或冷凍槽櫃（ISO Tank）運輸至衛星站、氣化站、加氣站或用戶端，無須管線即可完成遠距輸送天然氣之目標。

LNG槽車可於接收站或液化站，用LNG灌裝設施灌裝LNG，LNG槽車的容量，以日本而言普遍為16～36立方公尺、中國大陸是27～52立方公尺。而LNG槽櫃為國際貨櫃標準尺寸：高8呎6吋、寬8呎、長20呎或40呎，每個40呎標準槽櫃約可裝17.6噸的LNG。

進口LNG通常還是會使用LNG專用運輸船，一次約可裝載6.3萬噸至7萬噸（約14萬至15萬立方公尺）LNG，較符合經濟效益。

## LNG 槽車運用 日本震後更積極

日本由於長途管線鋪設不及，有一定的天然氣需求量且用戶集中的區域，會透過 LNG 槽車或 ISO Tank 將 LNG 運輸過去，並且在適當地點設置區域型的 LNG 衛星站（LNG Satellite），把 LNG 卸貨於衛星站的儲槽中，再以當地的管線提供給當地民生及工業用戶。

以伊東衛星瓦斯公司為例，該公司位於伊豆半島西方（地理位置類似台灣的花東地區），距離清水接收站路程約 100 公里，衛星站就設置於臨海，主要負責伊東地區之

民生用氣及商業用氣，工業用量並不多。該設備設計製造能力可達 48,000 M<sup>3</sup> / 日，目前每日實際製造能力約 10,000 M<sup>3</sup> 左右。該區域已完成環線供應，供給範圍管線鋪設距離最長約 6 公里左右。該衛星瓦斯站主要可分為五區，分別是 LNG 儲槽區、氣化區、LPG 儲槽區、摻配加臭區及整壓計量區。

伊東衛星瓦斯公司除了供應天然氣業務外，另於站內設置 LPG 灌裝場，不僅用於天然氣摻配調整熱值，亦可供應該地區用戶桶裝瓦斯使用。該公司認為，設站時可與 LPG 業務一同考量經營，於同一地點設置 LPG 設備，不僅節省成本更可增加業務需求，多角化經營。

自福島核災後，日本對於天然氣的運用更為積極，而且因為管線於震災中損害，對槽車或冷凍槽櫃運輸的需求量更為增加。日本的接收站有六成以上已設置灌裝場，並且持續擴充及增設中，以大阪瓦斯為例，該公司於大阪地區部設將近 6 萬公里之輸氣管線，距離較遠或管線無法到達之區域，利用小型液化天然氣船、鐵路灌裝及灌裝車等方

式進行天然氣之輸送，其運送里程最遠可達約 400 公里。

## LNG 加氣站設置 中國大陸逐年成長

至於幅員遼闊的中國大陸，加氣站的設置也是逐年成長，由於 LNG 槽車是目前 LNG 接收站和液化場到達 LNG 衛星站和加氣站最普遍的方式，而中國大陸從 21 世紀初，能源公司就利用 LNG 槽車將 LNG 從新疆、河南運往幾千公里外的廣東、福建等十幾個省分。至 2015 年，壓縮天然氣（CNG）加氣站已有 3,841 座、LNG 加氣站則有 3,144 座。

此外中國大陸偏遠地區工業用戶，常採自設 LNG 點供站，由 CITYGAS 以槽車運送 LNG 至該用戶專用點供站，LNG 經氣化器氣化，再經過濾、減壓、計量後，供用戶使用。

LNG 在中國大陸的應用包括：城市燃氣氣源、工業鍋爐燃料、調峰和安全儲備、交通運輸替代燃料等業務，並以 LNG 槽車輸送至 LNG 小型氣化站，即可供應後端



LNG 氣化加熱系統，圖為空溫式氣化器。



之交通運輸替代燃料、燃氣氣源、調峰和安全儲備等。

而 LNG 小型氣化站系統主要由：裝卸系統（含自增壓氣化器）、LNG 儲槽（儲存增壓系統）、LNG 氣化加熱系統（空溫及水浴式加熱器）、BOG 回收氣化（加熱）系統、調壓計量加臭系統、天然氣出站系統、緊急排放系統、氮氣摻配系統、監控系統等組成。

至於南韓，全國共有四個接收站，以網管運輸為主，並且設有罐裝設施。美國在 2016 年初，全國有 1,640 座 CNG 加氣站，123 座 LNG 加氣站。西班牙則有五間瓦斯公司負責儲運及再氣化之營運管理，特別的是其 LNG 站已經都有提供槽車灌裝服務。

## 推動新能源政策

### 台灣 LNG 規劃擴大使用

目前政府積極推動新能源政策，作為潔淨能源的天然氣將被擴大使用，包括推廣公共運輸業柴油車改用 LNG，以及工業區煙煤、重油改用 LNG 等，預估 2030 年，LNG 需求量將達 2,500 萬公噸。故在天



LNG 卸載氣化加壓器。

然氣管輸未達或末端尾壓不足區如東部或西部偏遠地區，可規劃槽車或槽櫃運輸 LNG 至區域型的 LNG 衛星站或氣化站，形成無遠弗屆的虛擬天然氣管道，以利推廣 LNG 使用。

惟台灣發展 LNG 應用，需先釐清或建立相關安全、法規、標準等作業，故尚須仰賴政府機關參考國際標準及鄰近國家法規等，透過產、官、學等業者共同討論，逐步建立 LNG 應用標準與規範並全盤規劃國內 LNG 銷售及營運模式，以利推動天然氣多元應用。

儘管投資灌裝場初期效益不明顯，中油目前已積極尋求潛在需求市場，並依階段達成市場需求評估的需求量。正因為天然氣是潔淨能源，可降低汙染，節省社會成本，可預期將在政府新能源政策中扮演要角。因此，推廣 LNG 灌裝和衛星站，具有環保、節約社會資源、提升企業形象等無形效益。

由日本和中國大陸等國家的經驗不難推測，LNG 灌裝和衛星站是大勢所趨，而中油是台灣唯一天然氣供應商，此刻積極策劃籌謀正是時候！■

# 堅持永續理念 追求優質能源

天然氣環保低汙染的特性，成為政府推動新能源政策不可或缺的要角。因應國內不斷成長的市場需求，中油從南至北建設液化天然氣接收站，並致力提升相關設備與處理能量，以確保供氣與品質的穩定，積極迎向低碳潔淨的能源趨勢。



建構完備的天然氣輸儲網絡

# 共創永續美好環境 落實能源政策

作為國內唯一天然氣進口與供應的事業體，中油責無旁貸配合政府新能源政策，籌謀規劃天然氣輸儲設施與工程等計畫，期許充分、穩定供應國內天然氣需求，不負國人期望！



由於政府新能源政策下，台灣天然氣需求將不斷增長，至2025年天然氣發電占比將達五成。

**為**配合政府能源轉型政策，實現 2025 年「非核家園」願景，兼顧減碳目標，中油必須擴大天然氣進口，建構完備的進口，輸儲及供氣網絡，以提升整體處理能量，責任十分艱鉅。

### 因應能源轉型 擴大處理能量

位於北部的第三座接收站若能順利完工，不僅可提高天然氣使用效率，降低南氣北送成本，更可增加整體調度彈性，提升供氣穩定性，攸關能源轉型的達成。

由於進口天然氣需儲存於接收站儲槽，目前台灣高雄永安和台中港兩座液化天然氣接收站，儲槽容量各為 69 萬和 48 萬公秉，加上苗栗鐵砧山儲氣窖 30 億立方公尺的容量（主要作為輔助儲存設施），可因應市場需求調節供氣量，提升供氣穩定性。然而隨著國內天然氣需求成長，既有操作營運及管輸供應能力已趨飽和，中油除積極推動台中與永安兩廠的儲槽和氣化等相關投資計畫；為擴大進口及處理能量，建構安全綿密的輸氣管道，以及攸關大潭電廠新機組能否順利於 2022 年至 2024 年加入供電行列，中油規劃於桃園觀塘工業區興建第三座液化天然氣接收站，若順利完工，供氣量可達 600 萬噸。

未來第三座液化天然氣接收站可配合政府能源政策及市場需求進行擴建，使國內天然氣供應能力再提升，以滿足能源轉型的需求。

### 資源循環利用 創造附加價值

多年來，中油深耕在地社區，持續對廠區周邊居民多

次的睦鄰措施，並與地方人士溝通，了解需求，諸如補助或睦鄰贊助公益活動等，慷慨解囊，更秉持熱心與愛心，主動參與社區公益及藝文活動，連續多年辦理淨山淨灘活動，共創社區優質的生活環境。

值得一提的是，永安廠的冷排水—「鑽石水」十年來無償提供給當地水產養殖戶，企業資源循環再利用，成為業者心目中最珍貴的綠金，寫下產業發展與生態保護共榮共存的佳話。

中油綠能科技研究所也在排水渠道堤岸上方的海藻養殖試驗工場，進行一項海藻培育計畫。一朵朵 Q 彈華麗、色澤飽滿的海木耳，因為利用低溫冷排水，使海藻養殖可突破季節的限制，四季均可大量生產，透過條件控制，鑽石水培育出來的花瓣形狀及口感脆度，比野外採到的還要好，就連夏季也可穩定生產，未來量產上市指日可待。紅藻中含大量的藻膽蛋白，經萃取純化後，可作為食品色素、螢光檢驗試劑等，冷排水的附加價值充想像空間。

### 完備供氣設施 共創環境永續

面對天然氣將扮演發電的主力能源，以及逐年攀高的天然氣需求，中油擬訂完整的供氣規劃，以靈活彈性的採購策略，配合建置接收站、儲槽及輸氣管網，以打造完備軟硬體設施，穩定供應國內用氣需求；中油並將善盡企業社會責任，深耕廠區週邊社區：進一步評估利用槽車與標準槽櫃運輸天然氣的可行性，希望讓花東與偏遠地區民眾也能享受到天然氣所帶來的便利生活，一同創造潔淨永續美好的環境。■

永安液化天然氣廠儲氣槽擴建計畫

# 強化供輸能量 穩定供應市場

永安廠是國內第一座液化天然氣廠，長年供應台灣各所需電廠天然氣。目前中油正積極展開增建儲氣槽計畫，以因應潔淨能源需求的成長。



永安天然氣接收站因地理優勢，受氣候因素影響較小，永安碼頭的工作船與拖船幾乎天天待命，配合LNG船進港卸料作業。

**能**源供給，不但攸關國家產業發展，也和空汙、生態環境等環保議題息息相關，因此，政府訂下 2025 年實現非核家園的目標後，即積極調整各項能源發電占比。其中天然氣發電占比必須在 2025 年達到 50%，才能填補國內核電的缺口。

為確保天然氣供應卸載的穩定，當前國人普遍聚焦在中油第三接收站和台電協和天然氣接收站的建置，但在此同時，永安天然氣廠卻正展開一項為期 8 年的增建儲氣槽計畫，以因應未來產業發展的需求。

### 地理氣候優勢 全年卸料穩定

永安天然氣接收站，是國內第一座天然氣廠，每年營運量達 900 萬噸，光是去年就有 165 艘次液化天然氣船停靠所屬兩座卸料碼頭，以平均兩天一次進港的頻率，長年供應台灣各電廠所需天然氣。

自永安液化天然氣廠成立迄今 27 年，已逐漸建立完備的危機處理機制，無論是遇上天候不佳導致 LNG 船無法進港、須調度船期、採購現貨或換貨等，每個崗位上的工作人員憑藉著經驗的積累與兢兢業業的精神，克服一次又一次的難關，維持天然氣的穩定供應，並圓滿達成每一次的任務。

「因為地理因素，位於西南沿海的永安天然氣廠幾乎避開了東北季風的吹拂，因此除了 8、9 月的颱風季節略有影響，永安碼頭的工作船與拖船幾乎天天在作業，以供 LNG 船進港卸料。」永安液化天然氣廠廠長賴遠忠指出，即使中、北部新增天然氣接收站，永安天然氣廠在確保國內天然氣的穩定供應上，仍然扮演

相當重要的角色，儲氣槽擴建及提升氣化設備，符合目前立法院修法提高天然氣安全存量的整體方向。

賴廠長攤開 2006 年起十年來永安廠碼頭液化天然氣船進港數據指出，年年成長的曲線顯示國內對天然氣的需求有增無減，才有北、中、南三處接收站的布局，透過調節機制，降低目前只有兩座接收站、不時要面臨安全存量上限的壓力。

但撇開新增接收站、提高天然氣占比的目標不談，賴廠長指出，天然氣供應受天候影響的層面原本就相當廣，氣溫上升一度或下降一度，都會影響末端用戶電力的使用，而台電的採購量也會隨之變動，如果沒有足夠因應的儲氣槽，也勢必影響到整廠的營運。

### 因應環保趨勢 提升設備能量

賴廠長也看到一項產業用電新趨勢。他表示，因應南部地區產業發展和空氣汙染總量管制的政策方向，部分大規模企業用電策略也有更新轉型的跡象，他以台塑高雄仁武廠為例，過去都是使用燃煤，目前也朝向汽電共生來規劃；原使用燃煤及燃料油的工業用戶、電廠，也在逐漸提高天然氣的用量，因此永安廠必須提早因應這個趨勢。

我國和日本、韓國、印尼、中國大陸一樣，天然氣都仰賴進口，賴廠長表示，目前國際天然氣已然是一個穩定成熟的市場，中油經營相關天然氣業務數十年，經驗豐富，現階段透過不同政策目標，持續提升設備能量，以滿足天然氣市場需求及品質要求，是我們的重要課題。■

台中液化天然氣廠擴建工程

# 能源供應更穩定 卸收容量再升級

中油天然氣事業部透過一連串的設備、管線，將天然氣輸送到台灣需要用氣的各個角落，成為台灣經濟發展過程中的要角。



台中液化天然氣廠於2009年開始正式營運，為國內的第二座天然氣接收站。



不管是發電廠的發電能源、還是民間的日常用氣，身為國內唯一的 LNG 進口業者，中油承擔了穩定供氣的任務；隨著國內天然氣使用量增加，天然氣事業部將持續增加天然氣的進口量與儲備量，為台灣提供更穩定的潔淨能源而努力。

### 見證天然氣事業的成長

1990 年中油永安液化天然氣接收站正式啟用，台灣開始進口天然氣，成為國內重要的能源；隨著管線鋪設與天然氣的普及化，國內天然氣的使用量呈現快速成長的趨勢。2003 年，中油取得台電公司大潭電廠的供氣合約，為了讓大潭電廠有穩定的天然氣，並同時解決北部民生用氣需求的問題，2004 年中油在台中港地區興建國內第二座天然氣接收站，也就是今日的台中液化天然氣廠。

經過了五年的施工與準備，台中廠於 2009 年正式營運。除了台中廠之外，中油也同時規劃更為綿密的管線網絡，以海管、陸管所構成的環狀供氣網絡，大幅提升天然氣供應的安全性與穩定性。另外，台電公司也開始大幅使用天然氣，2009 年台中廠完工之際，通霄電廠也隨即更換機組，每年多增加 100 萬公噸的天然氣使用量。隨著業務量的增加，台中廠已經成為北部地區不可或缺的天然氣源供應重鎮。

「台中廠預計在 2017 年，完成 97 艘天然氣船的進口。」台中液化天然氣廠廠長盧宗益自豪的說道，台中廠的供氣對象主要包括大潭電廠與民生、工業用戶。如果每艘天然氣船的進口量以 6 萬噸估算，台中廠 2017 年的進口量已將近 600 萬公噸，其中 95% 主要作為發電熱源使用，其餘則為民生用氣。與一開始規劃的進口量 300 萬公噸相比，台中廠的成長相當迅速，



台中廠現有設備已不敷需求，因此推動二期擴建計畫，興建儲槽、氣化設施及管線，擴大天然氣儲量。

於是積極推動擴建計畫。

### 因應國內需求的擴張工程

「國內的需求不斷提升，台中廠的卸收和儲量也開始遇到一些瓶頸。」盧廠長說道，台中廠設置之初，只有一套卸收設備以及三座 16 萬公秉液化天然氣（LNG）地上型儲槽，以目前一年 600 萬公噸的卸收量來說已經相當吃緊。台中廠的二期擴建工程，包含興建輸氣管線、三座儲槽、300 公噸的氣化設施，擴大台中廠目前的天然氣儲量。其中，二期規劃的儲槽已經在 2016 年完成升頂作業，儲槽、氣化設施及其相關附屬工作，預計將在 2018 年完工。

除了台中廠二期擴建工程外，中油也在大潭地區規劃興建第三接收站。第三接收站順利完工之後，預計以一年 600 萬公噸的卸收量，接續大潭電廠與北部地

區的供氣任務。「供氣穩定的重點，在於卸收量的穩定增加，還有減少天然氣運送距離。」盧廠長分享道，根據目前南氣北送的營運方式，不僅運送過程中容易產生壓損，調度的靈活度也會受到一定程度的影響。第三接收站的興建可以讓北部的天然氣使用更有效率，不用全部從台中、甚至永安來調度，不僅可以節省成本，也能讓天然氣的供應更為穩定。

除了希望能夠順利推動第三接收站，台中廠也將努力增加廠區的卸收規模。「二期工程完成後，我們將在廠區的北邊興建台中廠的第二個卸收碼頭。」盧廠長表示，台中廠目前受限於設備不足，無法提高天然氣的進口量，為了解決這個問題，中油已經在台中廠的北邊找到可能用地，並規劃興建第二個卸收碼頭，以及增建另外一組卸料設備，預計未來能夠和永安廠一樣，達到每年進口 1,000 萬噸以上天然氣的卸收量。



“

「世界的趨勢正在快速變動，中油也積極為追求潔淨、有效能的能源世代而持續努力。」

台中液化天然氣廠廠長 盧宗益

”



台中廠現有設備已不敷需求，因此推動二期擴建計畫，興建儲槽、氣化設施及管線，擴大天然氣儲量。

盧廠長相信，二期工程再加上第三接收站的運能將能填補國內日益增高的天然氣需求缺口。

### 追求更好的潔淨能源世代

隨著國內環保意識的提升，國人對於能源與環保有著更高的要求。在這樣的情況下，天然氣無疑是解決問題的出路之一。液化天然氣每公噸所排放的二氧化碳約為煤的 59% 以及石油的 76%，相較於燃煤或是燃油，天然氣發電都排放更少的二氧化碳；也因此，以天然氣取代燃煤和燃油發電，已經成為全世界解決暖化問題所採取的方案之一。

「有了更多的儲備，可以讓天然氣廠的運作更為順暢。」盧廠長表示，當初台中廠的設備只有一套，一

旦有任何一個環節出現問題，都有可能影響整個廠務的運作。像是台中廠的進水渠道因為很短，容易有雜物堵塞在過濾器的前端，阻塞物過多就會無法完成氣化，這些原因都讓台中廠的擴建更為迫切，也更令國人期待。

此外，中油也努力和台電、台中港務分公司的人員洽談合作，希望能夠以更有效率的方式，維持國人用電所需。「天然氣事業部很多工程的規劃，需要許多人通力合作。想要穩定供氣，也需要中油和台電的合作。」盧廠長說道，他期待國內對於天然氣有更深度的認識，可以更有規模的使用天然氣。世界的趨勢正在快速變動，中油除了樂見民眾的環保意識日漸提升，也持續為追求潔淨、有效能的能源世代而努力。■

天然氣事業部台中供氣中心經理 林建和

# 凝聚團隊向心力 激勵同仁



天然氣事業部台中供氣中心經理林建和表示，學會溝通與協調是進入中油工作的最大挑戰與收穫。

在中油服務 17 年，天然氣事業部台中供氣中心經理林建和以認真嚴謹的工作態度，獲得大家的肯定。他堅守工作崗位，帶領部門同仁為客戶提供安全、穩定的供氣服務。

林建和是高雄人，退伍後在偶然機緣下看見報紙上的國營企業徵才廣告。「運氣不錯，很幸運地考上了！」林建和謙虛的說。

2000 年進入中油後，他先後在永安液化天然氣廠和嘉義供氣中心服務，2016 年派任至台中供氣中

心服務至今。

「台中供氣中心主要的工作是提供『適時、適量、適壓』的天然氣給星能、星元 IPP 電廠、工業用戶和欣彰、欣林、欣中、竹名瓦斯公司。」

同仁須負責確保輸儲設備及管線運作正常，定期維護保養、檢測以及改善。老舊管線工程的更新規劃，目前是最頭痛的問題，因為埋設管線的過程中，經常會發生民眾抗議的事件，但這也是工作過程中的另一種挑戰。

林建和說，進入中油至今，最大的收穫就是學會溝通與協調。對外必須化解民眾的疑慮和不滿，對內需激勵同仁，讓團隊發揮向心力，這些都是從工作中慢慢學會的寶貴經驗。

「希望每一位同仁都能夠快樂出門、平安回家。」林建和對於工作的期許，就是確實執行工安守則，讓大家都在安全的環境中上班。放假時回到嘉義陪伴家人，帶著老婆去爬山、品嚐在地小吃，就是他最開心的事。■

深澳港供輸服務中心儀控員 王世傑

# 認真將每件事做好 全力以赴



深澳港供輸服務中心控制室儀控員王世傑在中油服務近30年，每天全力以赴，認真的把每件事情做好，就是他最大的成就感。

在中油深澳港供輸服務中心控制室擔任儀控員的王世傑，每天從基隆往返瑞芳，數十年如一日。「不辛苦，車程大約 15 分鐘左右而已。」

王世傑通過中油招考，剛開始被派任至台北的加油站服務，1989 年轉任到深澳港供輸服務中心，現任控制室儀控員。深澳港供輸服務中心是北部供應液化石油氣（LPG）的重要據點，扮演相當重要的角色。

「LPG 卸收的過程很長，常常

是從白天開始一直到深夜。」王世傑說，卸油的過程有一定的危險性，因此必須全程緊盯，不能有絲毫鬆懈。

當液化石油氣載運船靠港的時候，中心全體同仁都處於戰備狀態，因為卸油作業是 24 小時持續進行。每隔一個小時，就要監控油槽一次，確認流速、壓力、電流等狀態，還要避免因為電流不穩產生跳電情況。

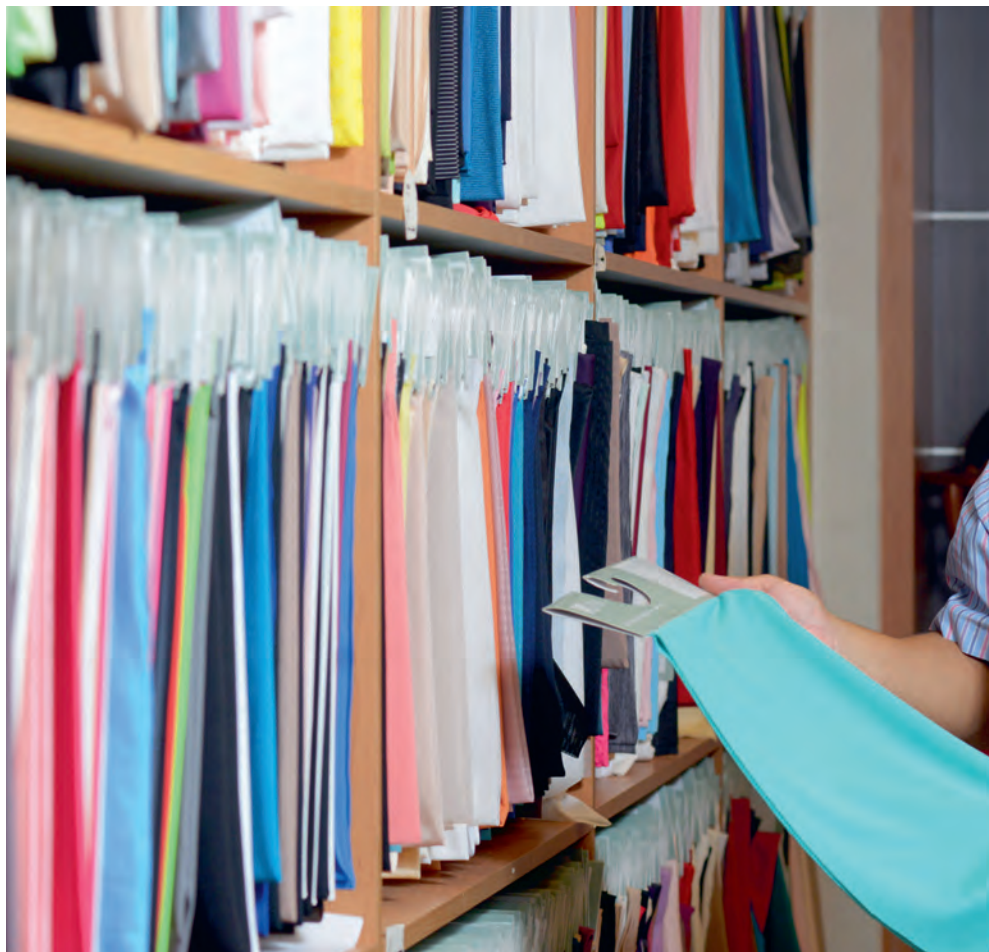
「如果是液化石油氣船靠港的時候，大家的壓力更是倍增，因為瓦

斯船的危險度更高。如果卸氣的這段期間剛好輪到大夜班，更是一大考驗。」王世傑說，夜間工作需要付出更多的體力和精神，這是工作中比較辛苦的一面。

「中油提供一份穩定的工作和收入，加入這個大家庭，是非常幸福的一件事。」王世傑在中油服務將近 30 年，他認真把每一件事情做好，然後安心下班，就是最大的成就感。輪休的時候，王世傑最愛蒔花弄草和養魚，也是紓解工作壓力的最佳方式。■

為染整產業注入競爭力

# 打造低碳排廠家 國紡改用天然氣



國紡科技實業股份有限公司董事長黃國彭打造低汙染、低碳排的國紡染整廠。

重視環境永續的國紡染整，是染整廠中率先與中油攜手合作，採用乾淨無汙染的天然氣為燃料的先驅之一，並活用工業區汽電共生的蒸氣，成為染整產業的環保優等生。

台灣 2003 年遭受 SARS 侵襲、不少產業選擇西進，國紡科技實業股份有限公司董事長黃國彭卻決定投資五億元成立國紡染整廠，創下當年傳產業最大投資之一，原因在於他希望以台灣為基地、將紡織染整業帶向新領域。身為全台唯一一家有織有染、完成垂直整合的紡織廠、染整廠董座，秉

持著永續經營的信念，加上對環境保育的重視，黃董事長把常被認為是高汙染、高耗能的染整業，打造成低汙染、低碳排的優良廠家，取得多項認證，順利拿下歐美等國際知名大廠的訂單。

## 設廠初期 回收蒸氣落實環保

「我本來專攻布料生產，跨足



尖端布料研發後，更感覺到染整是布的化妝師，染得好能讓產品美感與價值提高，因此掌握染整品質是必要的。」而染整生產線中，「熱」是不可或缺的重要關鍵，初期國紡的蒸氣鍋爐、熱煤爐都是燒重油，但為落實環保，建廠時就針對蒸氣鍋爐規劃了完整的蒸氣回收設備，爾後進一步改用工業區汽電共生

的蒸氣產物，協助工業區內的蒸氣回收，這是國紡在節能減碳上交出的第一張成績單。

但重視環保的黃董事長並不自滿，更進一步將熱煤爐的燃料由重油改為天然氣。「重油與煤炭對環境汙染甚鉅，且得耗費成本設置汙染防治設備，其衍生的操作及維護成本不容小覷，還不如直接改用乾淨的天然氣為燃料。」且熱煤爐改用天然氣只需更換「燃燒頭」，不用添購太多設備，轉換容易。

### 改用天然氣 意外節省成本

由於天然氣熱值較重油低，要達到染整所需的攝氏 220 度，得多燒 10% 的量才能達到用重油時的溫度。「初期以為改用天然氣時成本會高出許多，但長期觀察卻不然。」

首先是排氣熱回收。重油燃燒後產出的排氣含硫，若回收使用會使熱煤爐燒融，而天然氣產生的排氣是完全乾淨，可 100% 回收。「染整時需燃燒到攝氏 220 度，產生蒸氣大概有攝氏 250 度，經排氣熱回收系統處理後，溫度會降至攝氏 140 度，排放較不會產生溫室效應。

再者，熱煤爐開機時，要燃燒重油將溫度從室溫燒到攝氏 220 度，若將天然氣產生的排氣經熱回收後使用，只需從攝氏 140 度燒到攝氏 220 度就好，節省龐大的能源及時間。「燒重油時得耗費 2 小時才能達到攝氏 220 度，改成天然氣卻只需 25 至 35 分鐘，大幅省下燃料。」

國紡長期追蹤發現，改用天然氣近四年，重油燃燒效率約 80%，天然氣卻能有 96%，這也是為何熱值差距大、成本高的天然氣，最後統計成本卻多出不到 9%。黃董事長認為，從環境保護、人力成本精簡等優點評估，再搭配汽電共生蒸氣循環使用的系統來看，採用天然氣反而省下不少開支。

近年來由於空氣汙染排放的標準日益升高，台灣染整業也陸續效法國紡，改用乾淨無汙染的天然氣，黃董事長更不藏私地經常開放廠區讓染整同業觀摩、分享心得，「產業要共榮共好，就是要有正向交流，將自己的經驗分享給同業，才能提升台灣紡織染整廠的競爭力，迎戰各國強敵。」■

全球第二大 LNG 船首度停靠永安港

# 中油開啟運氣新里程 因應天然氣船大型化

因應國內逐漸增長的天然氣需求，中油更新永安天然氣廠的碼頭設施以及航道與港內水域的浚深，迎接全球第二大的 LNG 船，也代表台灣卸載天然氣的能力邁入新的里程碑。



全球第二大的LNG船AL AAMRIYA號緩緩駛進永安港。

在2017年11月10日一大早，中油董事長戴謙與船東、當地漁會及區里代表及來自卡達的液化天然氣供應商等，在中油同仁的陪同下，親自來到永安港天然氣裝卸碼頭，迎接全球第二大的 LNG 船 AL AAMRIYA 號在低沈的鳴笛中緩緩進港。

## 迎卡達大船 邁向新里程碑

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，這是中油永安天然氣廠啟用 27 年來首度靠卸的 Q-FLEX 型 LNG 船，為了這一天，永安廠除了同步更新碼頭及港埠設施，也及時完成永安港航道及港內水域的浚深。

為了迎接 AL AAMRIYA 號進港以及因應未來 LNG 船大型化的趨勢，中油重新打造具備 6,000 匹馬力的大型拖船，今年初更派遣永安





廠兩位資深領港遠赴西班牙國際船舶操船模擬中心，與卡達 RasGas 公司船長，共同模擬 LNG 船進港操船演練，確保大型 LNG 船整體作業的安全性。

中油一直是國內能源供應的重要推手，面對國內天然氣需求量將大增，加上國際 LNG 船隊也有大型化的趨勢，永安天然氣廠接收站作為台灣第一座液化天然氣專用港口，扮演穩定卸載的角色不言而喻。

AL AAMRIYA 在繫泊船長的指揮下，四艘拖船或拉、或頂，協力將巨輪船舷調整到與碼頭停靠區平行。隨著全球第二大 AL AAMRIYA 的進港，見證台灣有能力承接這麼大的 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。

以目前一艘標準型船、每趟次載運量 13 萬立方公尺天然氣，平均每兩天就要有一艘天然氣船進港停靠天然氣接收站的碼頭，一年約 162 船次。相較於 13 萬至 17 萬立方公尺的一般標準型船，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。

### 分段擴增規模 提升供氣量

「永安港航道及港內水域疏浚工程，從原本的水深 14 公尺加深為 15 公尺，天然氣船的鋼纜繫上碼頭的纜鉤則從 100 噸提高為 125 噸的拉力，就是要滿足大型 Q-FLEX

LNG 船停靠碼頭所需吃水深度的要求。」永安天然氣廠廠長賴遠忠表示，永安廠共有六座 LNG 液化天然氣儲槽，最大一座儲槽可儲存 13 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，並展開一項為期八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越來越大，中油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，長期則是興建觀塘天然氣第三接收站。

引進卡達的 21 萬立方公尺大型天然氣船，不但單趟運氣量更多，也可降低運輸成本。搭配台電更新新電廠的時程，中油將持續擴大永安與台中天然氣接收站的規模，因為擴建現有天然氣接收站是最經濟與快速的方式，未來擴建後再加上北部第三天然氣接收站蓋好後，將可減少南氣北送的困境，提升能源使用的效率。■

友善人與環境的苗栗注儲工程處

# 敦親睦鄰在地生根 工安環保第一

一顆顆銀閃閃的儲氣槽壯觀地屹立於苗栗通霄鐵砧山注儲廠區，在兼具儲存與銷售的調節功能下，安全無虞地提供符合市場需求的優質液化石油氣產品。



銀白色的儲氣槽於苗栗鐵砧山注儲區已服役近半世紀，風雨無阻擔負儲氣的重責大任。

許多人在高速公路上看見油罐車經過或在路旁看見載運瓦斯桶，下意識地會感到害怕，更別說鐵砧山廠區內除了地下儲氣窖外，大大小小、亮晃晃的儲氣槽高達 24 座。然而廠區圍牆外仍有居民落戶而居。

「液化石油氣在全球已經是個成熟的產業，很多人不明所以，擔心是很正常。」探採事業部注儲工程處副處長湯珠正說，「但中油對於

安全議題從不輕忽，該做的每件事都很落實地執行！理由很單純，因為這個行業如果沒辦法做到讓周遭居民放心，就會時時刻刻面對居民的陳抗，甚至被要求遷廠；更別說這裡除了周遭的居民外，員工也在這裡上班。」

## 深耕在地 安全擺第一

安全措施的首道防線便是「邊防管理」，廠區所有圍牆對圍牆的周



湯珠正副處長表示，目前液化石油氣在全球已經是個成熟的產業，而中油對於安全議題也從不輕忽，該做的每件事都很落實地執行。

噴砂、除鏽、塗裝（有四、五道），更重要的是進行焊道的非破壞磁力檢測。

### 老球槽 見證鐵砧山盛況

廠區的安全體系遵照嚴格的標準不打折的執行，使用了數十年的球槽迄今狀態依然良好。湯副處長表示，球槽分別在 1970 年、1979 年和 1983 年建置，換句話說，最老的球槽已使用近半世紀，依舊風雨無阻地擔負著儲氣的重責大任。

廠區原本是鐵砧山礦區，產量為全台之最，極盛時期一天可產 500 多萬立方公尺，特別是在還沒有進

口液化天然氣（LNG）之前，全台所需天然氣大多來自鐵砧山、錦水、出磺坑和青草湖四大礦區。

當初之所以設置這麼多球槽，正因為產量極大，加上早期製產配置，鐵砧山有將天然氣中乙烷分離出來的業務（主要是供應給中石化），並將丙烷、丁烷供應給國內工業用戶。因此，可以想見在沒有天然氣進口之前，此處對於供應國內燃料與其他工業用途扮演重要的角色。

湯副處長也透露，當時客戶均要求無臭丁烷，而中油製程良好，產品無「硫」成分，並開發了無色無

界都裝設 CCTV，當有外人闖入便可以很快察覺；此外，所有操作部門同樣裝設嚴密的監控設備，如此一來，廠區內有任何狀況，只要調閱影像查看，究竟是操作問題還是設備問題，便可快速釐清。

另外，儲槽設備也透過定期開檢來確保安全無虞，湯副處長自信地表示，不同於民間業者只要代檢合格就馬上使用，中油則是一步驟一步驟嚴密地執行，包括儲槽內部要

味的「丁烷」產品區隔市場，供製作香水、髮膠、拉炮彩帶、化妝品等之用，因國人生活品質日益提高大受歡迎，並取得價格優勢。

隨著生活水平提高，國內需求量加大，然而天然氣並非取之不盡用之不竭的資源，在產量走下坡之際，自 1990 年起才有了 LNG 的進口。

### 市場自由化 刺激設備活化

由於國內早就開始已經可以進口丙烷、丁烷，而鐵砧山產區以同樣

設備生產的數量日減，單位成本變高，已不符經濟效益。這也使得工廠決定不再生產丙、丁烷。

為因應 1999 年開始的油品自由化，市場不再是中油一家獨大，2006 年中油開始思考如何活化這些設備，然而在此之前，湯副處長其實已著手第一波設備更改工程，並於 2003 年完成。

當時湯副處長開始積極實施變革管理，以兩個月時間修改管線配置，將槽車灌口由 1 個改為 2 個，方便家用氣的卸收。他解釋道，家用氣必須加臭劑、工業級則需無臭，如果只有一條管線，有臭與無臭的氣體勢必會混在一起，因此要有另一套卸收設備。

也因為 2003 年完成的車道是兩個灌口、一條管線，於是當時就做了取捨，變成賣無臭的鋼瓶、有臭的散裝。2007 年更從前鎮所移來灌裝鋼瓶設備，當時全台中油也只有鐵砧山有鋼瓶灌裝作業，是一項特殊性的階段任務。

### 減噪隔音 改善灌卸環境

2013 年大林廠啟動重油裂解

(RFCC) 擴建工程，試車期間將所生產等於 LPG 半成品 R3 大量運往鐵砧山，最大量曾達 1 萬多公噸，作為灌發工廠，深感 LPG 產量越來越大、儲槽增建越來越難，於是啟動了 LPG 槽車增線，於是，廠區內後來又多了 4 個新的車道。

湯副處長回想在此之前，每天早上來十幾部車，一小時只能灌兩部，為了舒緩客戶等待的情緒，中油還提供便當給誤餐的司機。不過這畢竟非長久之計，於是又增加了兩灌兩卸的工程，以調節車流。以銷售櫃台為例，當車子開始進來，先開兩個櫃，等白天班進來車子多了起來，便加開灌口和卸口，以縮短槽車灌卸等待時間。

為了周遭居民的安全與寧靜，中油限制早上 6 點前車子不得進來，以及晚上 8 點後不得進行灌裝，並且在噪音檢測一切符合規定的情況下，於卸收區加裝隔音牆，透過內部環境的改善，讓鄰居擁有既安全又有品質的居住環境。

### 做好友善措施 避免擾民

湯副處長強調，只要是營運中的



利用地面燃燒塔將殘氣引到地面加以燃燒，中和掉味道，避免影響周遭居民。



鐵砧山廠區內增加灌卸的車道及相關設備，以調節車流，縮短槽車灌卸的等待時間。

工廠一定會有聲音，但中油一定符合法規且透過工程技術盡力做各種改善，因此，在新建工程中便將運作的部分盡量移到廠區中間區域，儘可能減少對居民的干擾。

歷年來，鐵砧山周遭居民的抗爭事件極少，湯副處長認為主因在於「我們就是做好自己！」儘管防治設備看不出特殊績效，但那卻是鄰里可以感受到的部分。例如：當初為了引進有臭劑的產品，廠區內還做了一個地面燃燒器。是為了進

行三年一次的開檢時，若內部有殘氣，約達 1 公斤的量時就要排掉，於是就將氣引到地面去加以燃燒，也就是以自己的氣自行燃燒，將味道中和掉。最後，還會再透過氮氣製造機來沖淡味道，既環保又節約經費。

至於客訴問題，更須以不卑不亢的態度沉著處理。早期的鋼瓶和槽車，曾有一兩位客戶抱怨品質問題，然而中油的产品、進口品都有化驗報告；丙烷、丁烷都有獨立管

線，從卸收、壓縮機管路、儲槽到灌裝等都是一條線。從經驗得知，剛驗完的鋼瓶與槽車比較容易有問題，但湯副處長認為與其和對方爭辯孰是孰非，不如證明自己沒有錯就好，只要能證明自己沒錯，客戶的誤解早晚不攻自破。

現今的市場競爭不只比產品、比價格、還要比服務。鐵砧山廠區透過縝密的工安、環保與友善居民措施立足當地，為全台穩定供氣，也為中油永續經營做出貢獻。■

中油補助打造海洋生態保育學習平台

# 邂逅惡地奇幻景觀 漫遊彌陀海岸光廊



彌陀漁港的近海漁撈遠近馳名，漁港旁的海岸光廊，更是老少咸宜的踏青好去處。

與永安天然氣廠毗鄰的彌陀，除了阡陌相連的魚塭景致外，還有一處近海邊的「漯底山」。順遊彌陀漁港的海岸光廊，還可以品嚐虱目魚的在地美味，為踏青遊憩帶來好心情。

**談**到高雄的海岸景致，很多人會馬上想到西子灣、旗津的夕照美景和大船入港帶來的興奮之情；但實際上位於台灣西南隅的高雄從北到南，綿延 65 公里長，其中交織著沙洲、海灘、漁港、魚塭的蔚藍海岸，秋冬之際，沿著台 17 線南下，行經茄萣、永安、彌陀、梓官四個傍海漁鄉，正是漁獲肥美

鮮甜的時節，無論是永安天然氣廠「鑽石水」養殖出來的龍膽石斑，或是走訪虱目魚的故鄉—彌陀，都是體驗高雄海味的絕佳時機。

## 彌陀漁港 最佳海洋生態保育學習平台

北高雄從茄萣到梓官，是高雄市最重要的海洋資源和漁業基地，彌



陀漁港的近海漁撈更是遠近馳名，港內停泊的多是中、小型漁船，漁民在下午出海到隔天清晨才會回港在漁港內交易，因此，大白天裡整個漁港都顯得十分靜謐，長長的海堤上，三三兩兩垂釣的人們，為漁港增添了幾分活力。

由中油補助、今年9月才完工的「海洋生態及資源保育環境教育學



從中油高雄永安液化天然氣廠引入的冷排水，成為得天獨厚的養殖水源，造就出遠近馳名的永安龍膽石斑，也為台灣養殖漁業開展新的契機。

習平台」，就位於舊彌陀漁港碼頭外緣處的海堤末端，這一座位於口字型的池子，上方設置有行人步道及欄杆，在步道上往下一探，還覆蓋著紗網，如果不經解說，你會以為這只是一處位於海平面上的景觀平台。

其實不然，彌陀漁會總幹事林子清表示，由於海洋捕撈技術的精進，全球都面臨漁獲資源枯竭的威脅，就連以近海撈捕的彌陀漁港漁獲量也大不如前，漁貨價格更是水漲船高，許多仍在海上從事捕撈作業的漁民，已經深刻感受到保護漁

海洋資源的工作刻不容緩。

而「海洋生態及資源保育環境教育學習平台」計畫的提出，就是要將彌陀漁港打造成為海洋保育教育基地，漁會因此向中油爭取在海面上設置箱網的經費，目的就是進行解說教育和育苗。

林子清表示，在中油大力支持下，這口具實驗性的育苗池與海洋底氣相通，當魚苗在這口池子裡長大到一定程度時，拉開柵欄，就能放養到海上，平常也接受團體預約解說育苗生態，這不但是彌陀漁會有計畫的放養高經濟價值魚苗的起

點，彌陀漁會還希望未來多蓋幾座田字型箱網及網具供民眾參觀，將環境與教育結合，深耕海洋國家的意識以及生態永續的觀念，希望有朝一日從這裡開始，漁源能夠生生不息。

### Q版海岸光廊 享受歡樂浪漫氛圍

夕陽逐漸西下，又到了彌陀漁港最美麗的時刻，金黃色的霞光將海面渲染得金光閃爍，也讓彌陀漁港先後在 2010、2013 年獲得十大魅力漁港的美名。這兩年來，高雄市政府更在海岸邊加了 Q 版愛神的



彌陀漁會在舊彌陀漁港設立海洋生態保育學習平台，並在海面上設置箱網，作為解說教育與育苗之用，希望能藉此深耕海洋保育，讓漁源能夠生生不息。

塑像，成雙成對的愛神邱比特，座落在海岸光廊的許多角落，成了情侶和家庭親子最愛拍照的亮點，園區內以海豚戲水為主題的 3D 彩繪牆面和地坪彩繪，在特定的拍照角度下，讓人有縱身入海一起嬉戲的

感覺，也為園區帶來歡樂的氣氛。

位於舊漁港旁的彌陀海岸光廊，其實是以觀海步道為主軸，串連著 3D 地景、涼亭、船型觀海景台、白沙嬉戲區等設施，海堤內外還有一片小沙灘，到了晚上，還有多種燈光變幻之藝術燈具，在臨海一片漆黑夜景中，給人一種置身奇幻世界的特殊想像，受到遊客喜愛。

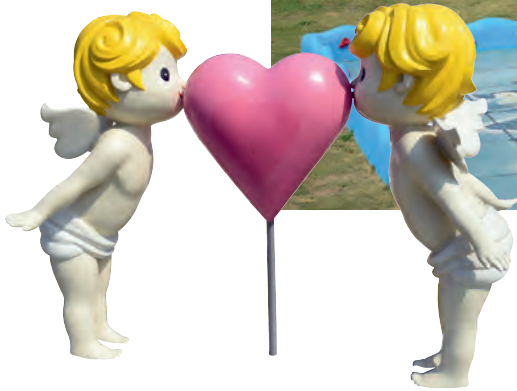
園區內還有兩座圓形的海水放養池，分別蓄養著龍膽石斑和虱目魚，在近一年的放養期間，民眾可以透過人員的解說，觀察並認識這兩種彌陀名物的成長過程，當然也不要忘記順道品嚐附近的虱目魚丸、漁味海產及農漁產品等，體驗單車旅行，親近漁村文化，感受不同的漁港風貌。



凪底山是由大小泥岩山群所組成，是一獨特的濱海惡地景致。©Wang Fonghu



2



1. 彌陀海岸光廊以觀海步道為主軸，串連彩繪3D地景、觀海景台等設施，深受遊客喜愛。
2. 成雙成對的愛神邱比特，座落在海岸光廊的許多角落，成了情侶和家庭親子最愛拍照的亮點。

## 探索潔底山 邂逅惡地奇幻景觀

如果時間允許，建議你一定要安排到彌陀與梓官交界的「潔底山」一遊。

潔底山分布範圍約 800 公尺，標高只有 53 公尺，卻可以居高臨下遠眺北高雄海岸線。由於位於海岸的制高點，自從日據時代開始，就一直成為軍方管制的重要地區，直到 2006 年軍方撤哨後，交由彌陀區

公所管理並規劃成立「潔底山自然公園」後，民眾才能一睹其神祕的面紗。

潔底山是由大小泥岩山群所組成，由於泥質的岩層裸露，地質鬆軟，遇雨水沖蝕形成陡峻的山坡及雨蝕溝，加上表層土壤因含水性差，植被稀疏，動植物景觀不豐富，因此形成獨特的濱海惡地景致。

除了壯觀的惡地景觀外，潔底山上還有二處活的泥火山噴口，近年

來，潔底山自然公園逐步完成休閒步道、觀景台等工程，已成為民眾休閒登山的好去處。潔底山自然公園內的步道，除了惡地地形區是平緩的木棧步道外，其餘多是高度、長度不一的階梯棧道。

來到此處，不僅可以近距離欣賞惡地那種荒涼、寸草不生之美，更是一處結合軍事地景、惡地、海景，十分適合登山健行、老少咸宜的景區。■

# 企業與在地雙贏 維護美麗海岸

中油善盡企業社會責任



中油於全台三地共同舉辦「2017淨山淨水健行活動」，天然氣事業部劉副執行長俊昌、台中廠副廠長李振祥、液工處代副處長藍坤煌參與活動，身體力行撿拾廢棄物。

守護保育地球資源，是全民的責任，中油希望藉由投入各項環境保護公益活動，發揮拋磚引玉之效，吸引更多人一同熱心參與。

中油長期以來致力於推動環境品質改善、營造綠色生活空間、美化附近居家生活，以善盡企業關懷社區及周遭環境的社會責任，並且發揮宣導維護環境優質生態的功能，常年舉辦與投入眾多環保公益活動不遺餘力。

2017年10月21日在新北市、台中、高雄三地同步舉辦的「一起加油·關懷大地·潔淨地球」的淨山淨水健行活動，以及贊助

高雄「2017永安石斑魚節」，都獲得地方上極大的迴響，為環境永續及融入在地社區發展再添一份心力。

## 倡導健行淨灘公益活動 環保又敦親睦鄰

近年來，全球因垃圾所造成的海洋生態汙染問題日益嚴重，為此，中油自2013年起，已連續五年、第九度持續舉辦「親山淨山、



近水淨水」社區公益活動，希望藉由淨灘活動帶動沿海環境保護的風氣，並且以健行的方式，促進全體員眷情感交流與身心健康，增進與當地鄰里鄉親友善互動的機會，達到敦親睦鄰的效果。

今年淨山淨水活動在全台三地同步舉辦，包括新北市新店區和美山步道、台中市龍井區麗水港大肚溪出海口、高雄市鳥松區澄清湖生態公園。共計約 3,000 名中油



由台中液化天然氣廠負責的淨灘活動於台中龍井區麗水安檢所前方舉辦，透過活動增進與當地鄰里交流互動的機會，達到敦親睦鄰的效果。

員眷、協力廠商及社區民眾，在副總經理畢淑蓓、天然氣事業部副執行長劉俊昌、副總經理李順欽分別帶領下，沿著步道、出海口及生態公園周邊健行，同時撿拾清理環境周邊的垃圾，於活動結束後共同將垃圾進行分類回收。

### 感於海洋保育之迫切 攜手維護海岸美景

其中，龍井區麗水安檢所前方舉辦的淨灘活動由台中液化天然氣廠負責舉辦，動員中油員眷、海巡署、漁民發展協會、環保志工隊、環保清潔隊及麗水里等鄰里鄉親，共約 500 人投入淨灘的

行列。參加人員分別利用掃把、夾子、塑膠袋、手套等各種清潔工具，分四大區塊撿拾各類廢棄物包括可燃及不可燃物，並加以分類整理，一個上午合計清出 618 公斤的垃圾以及 42 公斤的可回收資源物。

參與此次活動的淨灘人員，都深刻瞭解到亂丟垃圾對海洋生態環境所造成的汙染以及嚴重危害，進而提升對環境保護的重視。麗水里的歐里長更特別對中油舉辦淨灘活動給予感謝與支持，對於參加者展現對「關懷大地、潔淨地球」的愛心與熱情也深表敬佩，希望如此有意義的活動可以持續



永安石斑魚節自2000年開辦以來，廣受當地民眾與外地遊客的支持。

下去，藉由身體力行保護環境，共同攜手維護美麗的海岸線。

### 大啖鮮美石斑魚 體驗漁村在地風情

近年高雄市政府整治永安養殖區排水系統成效顯著，尤其是永安滯洪池的完工，徹底解決地方淹水的問題，讓永安能成為台灣石斑魚業的養殖重鎮，再加上當地石斑魚是利用「鑽石水」所飼養，肉質鮮甜Q彈，絕妙的滋味與高品質，為永安博得了「石斑魚故鄉」的美譽。

而永安石斑魚節自2000年開辦

以來，廣受當地民眾與外地遊客的支持，一年比一年更加盛況空前。今年度的石斑魚節在永安區公所前及永新漁港兩地同步登場，高雄市長陳菊也特別到場大力推廣，對永安石斑魚讚譽有加。活動中除了安排食魚教育，教導民眾學習如何挑魚及吃魚，其中最受人矚目的就是300桌的石斑巨型饗宴，令饗客們垂涎三尺。另外還有石斑魚拍賣會，150元的超低價就能買到限量石斑魚，以及石斑魚冷凍包，同樣引起民眾的瘋狂搶購熱潮。

除了味蕾享受之外，為了能讓

遊客體驗當地漁村風情，主辦單位精心設計了「抱魚」牽罟活動，讓有興趣者可親身感受傳統的捕魚技術，或是搭乘遊艇暢遊港灣、騎單車遊永安的輕旅行，還請來知名藝人上台獻唱，將現場氣氛炒熱至最高點。

### 鑽石水加持 漁獲高品質

中油除了是永安石斑魚節活動的贊助機構，同時更是永安石斑魚的美味推手。由於石斑魚喜歡生活在攝氏22至28度的水溫環境中，但台灣每到6、7月的酷熱夏季，水溫常常飆破30度，容易造成石斑魚活動力不佳而生病，同時水溫過高也會加速毒素、病菌的增生繁殖，導致養殖池水質惡化，而高雄永安石斑魚卻能不受影響，保有健康而美味的肉質，秘訣就在於除了採全海水養殖，成長期比淡水養殖多半年之外，同時每年夏天都有「冷氣」可吹，因此肉質相對較Q彈鮮美。

原來，當地漁民是利用中油在高雄永安液化天然氣廠（LNG）的冷排水來養殖石斑魚，將廢水

變身鑽石水。攝氏 15 度的冷排水經由地下涵管送往養殖池，大約會升至攝氏 22 度，正好在夏季時可用來調節水溫，讓石斑魚就像住在冷氣房一樣舒適，漁民們也不用再像早期那般，得千里迢迢跑到海邊鑿井裝設馬達，更不必擔心颱風一來會造成抽水管線的破損，可大幅減少能源與維修費用的浪費。

### 水資源再循環利用 開創雙贏共好典範

中油永安液化天然氣廠，是台灣第一座液化天然氣接收站，每年從國外運來攝氏零下 162 度的液化天然氣就是儲放在此，經氣化等程序輸送給全台用戶及各地發電廠使用，以取代污染較嚴重的燃煤發電。不過，超低溫的液化天然氣要轉變成氣體輸送時，需要利用大量的水帶走冷能，每氣化 1 公噸液化天然氣，約得使用 20 噸攝氏 25 度的海水來加溫，而利用過後的海水溫度，會降至攝氏 15 度左右。由於環保署規定，事業放流水與排放口附近 500 公

尺的海水表面溫度，相差不得超過攝氏 4 度以上，因此如果要將這些冷排水排進海洋當中，還需要先使水溫再度升高，等於是成本和能源的再次耗費。

冷排水雖然是使用過的水，但事實上，中油在取用海水時，會先經過雙重過濾，並電解海水產生微量次氯酸鈉，來消除水中的菌和藻類，因此冷排水的水質相當乾淨，不易造成養殖池汙染，因此永安漁民除了在夏天利用冷排水來調節水溫，在進行石斑魚捕撈作業的前一天，也會利用冷

排水來減少藻類，讓水質變得清澈以方便抓魚作業，並且有利於新一批石斑魚的生長健康。

據估計，冷排水可提升 15% 的石斑魚存活率，使用冷排水的養殖戶，也因為馬達馬力使用量減少，平均一年每公頃可省下約 2 萬元的電費，在漁民的眼中，冷排水正是不折不扣的鑽石水，許多漁民看到如此成效，也紛紛表示希望能爭取鋪設管線，而中油將冷排水回饋給漁民，不但獲得當地居民的認同，更重要的是，開創企業與在地產業雙贏的典範。■



中油除了是永安石斑魚節活動的贊助機構，同時更是永安石斑魚的美味推手。

# Developing the economy with sustainable, clean energy

Taiwan is a country that relies heavily on imported energy, due to a lack of natural resources. As its nuclear power plants are gradually decommissioned, along with reducing the number of coal-fired power stations so as to lower greenhouse gas emissions, low-carbon natural gas is on the upward path to becoming the main source of electricity. CPC accordingly aims to establish a natural gas supply system that is consistently stable.

## Natural gas is key to transforming the energy industry

Natural gas, which is predominantly composed of methane, is considered a clean form of energy because burning one tonne of it produces 14,363 tonnes less carbon dioxide than does burning coal with the same thermal value. Moreover, natural gas breaks down into mostly carbon dioxide and water vapor after burning, while coal - with its more complex composition - generally produces toxic substances such as the heavy metals, dioxins and particulate matter that are nowadays the major cause of air pollution. As a result, natural gas is gaining both in popularity and in importance as a fuel these days.

Taiwan enjoyed something of a natural gas boom back when its annual domestic production in the Miaoli and Hsinchu areas peaked at 1.9 billion cubic meters. It was unfortunate that those indigenous natural gas fields became depleted just when an economic upturn boosted demand from industries and households. CPC began importing LNG in 1990 to meet that bigger demand, and in so doing opened up a new chapter in Taiwan's history - one showing how its focus was not only on economic development but also on environmental protection.

Government policy now espouses a nuclear-free future by 2025, achieved by a power generation mix in which renewables' share is enlarged to 20%, natural gas goes up to 50%

and coal comes down to 30%. As Ms Jane Liao, CEO of CPC's Natural Gas Business Division points out: while air pollution is garnering ever-mounting public attention and concern, natural gas is playing a key role in transforming the energy industry. It follows that securing sources with sufficient stability to support that role will pose a challenge to its supplier.

The Natural Gas Enterprise Act requires an importer of natural gas to have storage for at least fifteen days' average consumption. CPC is in compliance, having tanks with a total capacity of 1.17 million kiloliters at its Yong An and Taichung LNG terminals. Nevertheless, given Taiwan's ever-rising demand there is still a pressing need to increase imports and expand supply and storage facilities.

### Expanding capacity to meet growing demand

CPC has been working at capacity expansion in terms of increasing the volume of natural gas it can store and so reinforce its security of supply. At its Taichung plant, the second-stage investment project – completion of which is estimated to happen by end-2018 - includes building three 160,000 kiloliter above-ground tanks and associated regasification facilities. Projects for adding new storage tanks at CPC's Yong An plant have also been proposed and assessed. The problem is, as Ms Liao puts it, that these two LNG terminals are already operating at nearly full capacity and both are effectively exporting energy from south to north. It is therefore undoubtedly necessary to establish a third terminal in northern Taiwan to both balance the supply of natural gas and meet rising domestic demand. She believes that only then can the goal of generating 50% of electricity from natural gas by 2025 be within reach.

### Cold energy brings benefits to aquaculture and other industries

CPC is a pioneer in clean energy and as such knows only too well the importance of preserving the environment. Moreover, it puts that into practice by taking innovative measures in recycling and reuse as part of its corporate social responsibility commitment. One great example is the so-called 'diamond water': natural gas has to be condensed to a liquid for long-distance transportation by cooling it to approximately 162°C ;at its

destination it is then regasified by the most economical method - using an enormous amount of sea water for heat exchange. The resulting chilled, filtered seawater discharged from the regasification process – the 'diamond water' - has been offered by CPC free of charge to fish farms in the Yong An locality for more than a decade, helping them save on aquaculture costs and boosting their profits - hence its eulogistic name.

In fact, cold energy from the LNG regasification process boasts a much wider range of applications. For instance, both the Yong An and Taichung plants provide it to private-sector suppliers of industrial gases to use in producing liquid oxygen, nitrogen, and argon; it is used in the Yong An plant's air-conditioning system; and the 'diamond water' is also used by the Fisheries Agency within the Council of Agriculture in a pilot fish-farming program, in such a way making a significant contribution to the development of technologies and management systems in aquaculture of high economic value.

Jane Liao has been engaged in purchasing LNG for years and says that national development and social welfare must be built upon a sustainable eco-environment. With that goal in mind, all those at CPC, in addition to helping the company serve as the backbone of Taiwan's economy, wish to lead a long and prosperous life in their homeland of Taiwan just like everyone else.

### **A dynamic purchasing strategy based on diverse sourcing**

In the years 2009 -2016, Taiwan's LNG imports have soared by 70% from 8.82 million tonnes to 14.87 million tonnes on the back of strengthening domestic demand. CPC has consequently been diversifying its sourcing from Qatar, Indonesia and Malaysia to include Papua New Guinea, Russia, Australia, the USA, the Middle East and Africa in order to ensure a reliable supply.



The reality of LNG contract pricing in the global market is that it is closely linked to oil prices as well as to its own supply and demand situation. When oil prices surge or there is a low supply of natural gas, the price goes up and import costs rise. Conversely, when oil prices appear sluggish and/or there is a natural gas surplus, the price falls and import costs go down.

According to Jane Liao, CPC's LNG purchase contracts are mainly long-term and risk-diverse. By adopting a dynamic strategy - monitoring trends in oil and LNG pricing in the global market and partnering with South Korea and Japan, CPC is often able to buy LNG at a reasonable or, even, advantageous price.

### **Economic development + eco-friendly energy = a sustainable homeland**

As has been mentioned before, the biggest challenge in extending the use of natural gas lies in facility expansion. With its two existing LNG terminals - Taichung and Yong An - situated in central and southern Taiwan respectively, CPC has already developed a mature LNG purchase mechanism. The point is that a new terminal is bound to be built in the north of Taiwan in the context of the government's policy objective of using more low-carbon natural gas in electricity generation. The three terminals will then form a mutually supportive system that allows the even distribution of LNG throughout Taiwan with consequent assurance of a supply that is both stable and secure.

We at CPC, in all sincerity, expect that as well as focusing on economic development, government, industry and academia will jointly work towards building a sustainable homeland powered by eco-friendly energy.

Jane Liao  
CEO, Natural Gas Business Division  
CPC Corporation, Taiwan



# 序刊

《元氣生活：G Life》是一本以中油液化天然氣及液化石油氣（LNG/LPG）業務為報導主題的雜誌。自 2015 年 4 月創刊以來，希望以深入淺出的文字、精彩的圖片，帶領讀者認識潔淨能源在各國的發展，了解中油持續致力於潔淨能源的供應與推廣，不僅為生活帶來動能，也為清新環境的營造作出貢獻。

回顧各期內容，《元氣生活》Cover Story 主題包括：LNG 潔淨能源、清晨的領導課、運氣臨門的功臣、能源供應的生力軍、天然氣發電開創低碳未來、高效節能新氣象、透視中油油氣探勘史、天然氣地下儲存基地、產業互動等；同時在各專欄介紹國際新能源發展趨勢及減碳作法，LNG / LPG 在運輸、產業、生活等面向的應用，以及中油多元拓展氣源的策略、臺灣主要氣源國家／地區等專題報導。

可以說，每一期都集結了能源市場最新訊息，範圍則涵蓋了國內外，希望幫助讀者一覽潔淨能源的發展走向，以及它們將如何改變您我的生活。此外，《元氣生活》也報導中油許多優秀同仁堅守崗位為達成供氣任務所做的努力，以及中油在各廠區及供輸設施周邊友善環境、深耕社區的作為，善盡企業社會責任，更有值得一遊的在地景點介紹等，力圖知性感性兼具。

政府發布新能源政策，再生能源與天然氣將在整體能源轉型過程中，扮演極為重要的角色，中油也將配合政策，在追求「經濟、環境、社會」三贏的信念下，擴大潔淨能源的供應與應用，與各界攜手，克服萬難，為臺灣邁向永續發展而努力，相信這也是讀者共同的願望。

隨著第十期的出刊，《元氣生活》也將劃下句點。感謝近三年以來，所有曾經參與《元氣生活》編輯採訪、提供稿件、給予協助的同仁與朋友，因為大家的投入，才能創造「十全十美」；如今結束，卻也是另一個新的開始，《元氣生活》未來將藉由不同的載體，繼續和讀者見面，也持續為大家守望能源、環境與生活。



總編輯

方振仁

2017 年 11 月 23 日



## 疼惜咱們的好厝邊

高雄永安的龍膽石斑魚，肉質鮮美馳名海外。

有人向當地養殖戶請教成功秘訣，得到的答案是：「有好厝邊幫忙養啦！」

永安液化天然氣廠的冷排水，成了石斑魚最愛的養殖環境，

創造出讓人、魚、土地都幸福的「鑽石水」！

有好厝邊的疼惜，鄉親忍不住大聲說「讚」啦！



幸福·加油·讚！

[www.cpc.com.tw](http://www.cpc.com.tw)

# 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

## 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！



台灣中油股份有限公司  
CPC Corporation, Taiwan