

石油通訊

中華民國110年11月號

NO.843

低碳轉型

一路油你

特別報導

本公司榮獲首屆TSAA三大獎暨數位轉型鼎革獎
台灣中油75週年慶音樂會

業務報導

本公司加油站連21年獲頒
讀者文摘信譽品牌白金獎

CONTENTS 目錄

低碳轉型

一路油你

專題報導 Cover Story

- 10 油品銷售平台低碳遠景篇
台灣中油加油站邁向多元能源中心
本刊編輯室
- 12 綠能自主維運篇
太陽能維運中心今年6月成立
賴立中
- 14 低碳到零碳產品進口篇
攜手用戶淨零轉型 本公司進口碳中和LNG
劉泓鑫
- 16 接軌國際鑑往知來篇1
因應氣候變遷 CCS技術減碳新利器
葉庭瑜
- 18 接軌國際鑑往知來篇2
邁向淨零願景 本公司研發生質塑膠聚乳酸
陳勁中
- 23 探採事業轉型願景篇
碳封存及油氣井取熱發電無縫接軌指日可待
陳養愚

特別報導 Special Report

- 2 創國營事業最佳成績
本公司榮獲首屆TSAA三大獎
企研處永續規劃組
- 4 開發油罐車電子化物聯管理系統
本公司獲首屆數位轉型鼎革獎
劉冠廷
- 6 以美好樂聲傳遞在地關懷
台灣中油75週年慶音樂會
本刊編輯室

業務報導 CPC Newsroom

- 26 台灣中油得獎連連1
本公司加油站連21年
榮獲讀者文摘信譽品牌白金獎
本刊編輯室

27 台灣中油得獎連連2

油銷部台南處蟬聯國家企業環保獎銀級獎
鄭文濱

36 特色加油站

賣油郎全方位服務 提供交通、旅遊諮詢
梨山站另類遊客服務中心
林千群

工安環保 Best Practice Guidelines**30 探採事業部油氣生產井洩漏事故演練
緊急能應變 離災勝防災**

王俊豐、楊春霞

**32 石化事業部聯手高雄市政府防救災演練
5G科技3D影像呈現 任務達陣**

杜於珊

公共關係 CPC Events**34 病媒防治噴藥消毒
本公司敦睦鄰里 為居民健康把關**

林晉緯

油情油憶 CPC Memories**41 感恩的心告別半屏山麓幸福企業
40年中油情 回味甘又甜**

周泳祥

新聞廣場 CPC Features**38 全球再生能源發展**

黃念國

44 油價瞭望台

林繼平

46 世界石油掃描

企研處

**48 台灣中油防疫共體時艱
計程車優惠卡加油優惠升級**

本刊編輯室

49 日誌

發行人：李順欽

主任委員：李順欽

編輯委員：王金昌、王逸萍、宋先鵬、呂佳璋、李奇威、
李秋萍、李瑞堂、杜瑩真、林青青、林幸惠、
周師吉、邱垂興、張春隆、張麗秋、郭秀紹、
陳致綱、黃靜美、劉偉成、蔡博富、羅國暉
(依姓氏筆劃排列)

總編輯：張瑞宗

副總編輯：蔡政成

企劃編輯：簡淑芬

執行編輯：王偉民

總審校：中央通訊社 林茂文

美術編輯：中央通訊社

封面：中央通訊社

發行：陳曉莉

主辦：公共關係處

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) 8725-8541

網址：<http://www.cpc.com.tw>

編輯製作：財團法人中央通訊社

地址：台北市 104 中山區松江路 209 號

登記證字號：中華郵政台北雜誌第 1498 號執照
登記為雜誌交寄

中華民國 40 年 6 月創刊

中華民國 110 年 11 月 10 日出版

本刊同時登載於「台灣中油全球資訊網」

網址為 <http://www.cpc.com.tw>

定價：新台幣 95 元

GPN：2004000006

ISSN：0559-8214

著作權利管理資訊：本刊保留所有權利。
欲利用本刊全部或部分內容者，需徵求本
公司同意或書面授權。



創國營事業最佳成績

本公司榮獲首屆 TSAA 三大獎

文・圖／企研處永續規劃組



◀本公司榮獲首屆TSAA三大獎項，李順欽總經理兼代理董事長（右）接受賴清德副總統（左）頒獎。

企業共同於首組受獎，由李順欽總經理兼代理董事長親自出席典禮接受賴副總統頒獎表揚，與全體同仁共享榮耀！

2015年聯合國推出17項永續發展目標（Sustainable Development Goals, SDGs）包含17項目標（Goals）及169項細項目標（Targets），涵蓋環境、經濟與社會等面向，為國家與企業的永續發展，

做出完整的環境、社會和企業治理（ESG）遵循目標與指引。台灣永續能源研究基金會為表揚台灣各界在實踐聯合國SDGs的卓越成果及貢獻，今年度特別開辦TSAA，透過評選匯集台灣優秀SDGs實踐案例，向國際社會展現台灣企業永續積極推動SDGs真實樣貌，表揚永續模範企業。

首屆台灣永續行動獎（TSAA）結合台灣永續發展目標論壇今（2021）年10月13日於台北圓山大飯店隆重舉行，當天揭曉獲獎名單，本公司榮獲1金2銀共三大獎項，並創國營事業最佳表現，展現企業永續發展的最佳模範。

本公司展現企業永續發展最佳模範 李代理董事長接受賴副總統表揚

賴清德副總統親臨會場致開幕詞，頒獎貴賓包括立法院蔡其昌副院長、行政院沈榮津副院長、國家發展委員會游建華副主委等，計20位企業董事長、28位總經理、3位校長及8位醫院院長出席受獎盛會，場面盛大隆重。本公司獲獎績效名列前茅，與台積電、鴻海精密及中華電信等績優

事業部攜手幕僚同仁力陳 ESG 亮點 首次參賽即全數獲獎

企研處接獲主辦單位參獎邀請後，即全面盤點本公司企業社會責任（CSR）相關作為，並逐一對應聯合國永續發展目標，篩選擇定「中油守護慢飛天使」對接SDGs 4「優質教育」（榮獲金獎）；「台灣中油，踏出能源產業碳中和的第一步」對



◀首屆TSAA頒獎典禮，賴清德副總統（前排中）與得獎人合影，前排右3為本公司李順欽總經理兼代理董事長。

接 SDGs 7「可負擔的潔淨能源」及「創新循環與能資源共享，創造鑽石永恆價值」對接 SDGs 8「就業與經濟成長」（分獲銀獎）。上述獎項為本年度首次辦理，自參獎辦法公告至繳件僅有 2.5 個月籌備時間，為求時效，由本處同仁蒐集相關資料與參閱企業成功案例，主筆撰寫參獎文件及製作參獎簡報，並由天然氣事業部、油品行銷事業部、綠能科技研究所提供相關專案實績與經驗分享等，得以順利完成參選作業。

本公司首次參賽即全數獲獎，係事業部同仁以具體作為實踐聯合國 SDGs 的使命感與努力成果、幕僚同仁心繫爭取公司最大榮譽，於三級警戒居家辦公期間仍努力不懈，延長工時作業，力求呈現公司 ESG 亮點，方能從眾多競爭者中脫穎而出。

愛心加油站、碳中和 LNG 及鑽石水 打造環境、經濟與社會的共贏局面

本公司自 2001 年開始成功導入「愛心加油站」概念，輔導與培訓身心障礙人士（通稱慢飛天使）在人來人往的加油站服務，提供就業機會與協助其建立專業技能，幫助身心障礙人士找到自尊與自信，結合特教學校與身障福利機構，共創暖心社會！

面對國際氣候變遷、減碳及碳中和趨勢，本公司積極配合國家溫室氣體長期減量目標，並持續透過綠能轉型、推動節能減碳及能資源整合，達到能源精準管理及低碳轉型，自 2005 年以來累計

減少超過 447 萬公噸溫室氣體排放量；為擴大低碳能源使用，持續提升國內天然氣輸儲供應能量，同時在 2050 淨零碳排的國際共識下，於 2020 年完成台灣首次取得國際第三方認證的碳中和 LNG（Carbon Neutral LNG）卸收，截至 2021 年 8 月已完成三船碳中和 LNG，並與台積電公司簽署碳中和天然氣合作意向書，因應蘋果供應鍊於 2030 年達成碳中和目標，協助國內科技產業加速達成淨零碳排。

此外，本公司善用液化天然氣氣化過程中所釋放的大量冷能，推動冷壓能發電、冰水空調、空氣液化分離等多元冷能運用，自 2005 年開始，無償提供高雄永安漁民兼具潔淨、低溫優勢的冷排水—「鑽石水」養殖高經濟價值魚類，嘉惠當地養殖戶，每年更協辦石斑魚文化節活動，以實際行動發揚當地的產業特色。更首創以冷排水養殖大型藻類，建立戶外養殖試驗工廠，並開發以藻類為原料的手製麵、禮盒、冰棒等，打造創新之商業模式。

秉持品質第一、服務至上、貢獻最大 具體實踐 SDGs 與永續發展目標

本公司將秉持「品質第一、服務至上、貢獻最大」的經營理念，孜孜矻矻持續精進，並透過具體作為實踐 SDGs 與台灣永續發展目標，期與所有利害關係人攜手打造環境、經濟與社會的共贏局面，迎接更美好、更永續的未來。🌱

開發油罐車電子化物聯管理系統

本公司獲首屆數位轉型鼎革獎

文 劉冠廷／企研處



▼本公司「油罐車電子化物聯管理系統」獲頒首屆鼎革獎卓越營運類組楷模獎，由經濟部工業局呂正華局長（左）贈獎予李順欽總經理兼代理董事長（右）。（照片提供／《哈佛商業評論》）



▲首屆鼎革獎卓越營運轉型獎得主與贈獎人經濟部工業局呂正華局長（中）合影，左1為本公司李順欽總經理兼代理董事長。（照片提供／《哈佛商業評論》）

《哈佛商業評論》雜誌全球繁體中文版攜手系統分析程式開發公司思愛普（SAP）舉辦「數位轉型鼎革獎」，首屆贈獎暨分享典禮於今（110）年9月29日舉行，本公司以「油罐車電子化物聯管理系統」獲頒單一數位轉型一卓越營運類組楷模獎，由李順欽總經理兼代理董事長代表受獎，再次肯定本公司將監控技術困難的油罐車運輸公安管理系統晉升到更高層次。

與科技巨擘金融企業龍頭比肩 本公司邁向數位轉型重要一刻

數位轉型是企業永續發展的必經之道，第一屆數位轉型鼎革獎於4月15日起開放報名，吸引眾多企業參加，總計205件報名專案，最終選出33個得獎專案。得獎企業涵蓋各行業，從鴻海、遠傳等科技巨擘、國內超市龍頭全聯，到富邦、中信等金控集團，極具代表性。

頒獎典禮冠蓋雲集，行政院張善政前院長、逢甲大學高人言先生學術講座教授許士軍、台灣



▲首屆鼎革獎主辦單位及貴賓與得獎企業代表合影。(照片提供／《哈佛商業評論》)

第一位獲得美國會計學會（AAA）「傑出國際會計教育獎」的政治大學講座教授吳安妮、經濟部工業局呂正華局長等貴賓出席贈獎；鴻海劉揚偉董事長，遠傳電信、中國信託、葡萄王生技等近30家國內各大企業代表齊聚一堂，分享其推動企業數位轉型的實績及作法。

主辦單位亦安排專題演講，以「解讀數位轉型，企業永續經營之道」為題，強調在後疫情時代企業必須體認加速數位轉型、走向「零接觸」經營模式，不論何種業務類型或規模大小的企業，都可以自數位轉型獲得優異的績效表現，也希望鼓勵更多企業投入轉型。

「鼎革獎」名稱取材自《周易·雜卦》：「鼎，取新也；革，去故也」，主辦單位期盼透過這個獎項，協助企業邁向「鼎新革故」的永續經營之路。

油氣採採煉製到輸儲銷售全面自動化 以大數據、AI 導出最佳營運模式

本公司電子化物聯管理系統將監控技術困難的油罐車運輸公安管理晉升到更高層次，而獲得評

審團青睞，彰顯了台灣中油從油氣生產、採購、船運、卸收、煉化生產、輸儲調度、銷售，乃至檢修作業，全面布建自動化、智慧化設備，並以大數據／人工智慧（AI）導出最佳營運模式，在數位轉型的道路上邁出重要一步。

此次得獎專案的「油罐車電子化物聯管理系統」由本公司油品行銷事業部獨創，並取得經濟部智慧財產局核發專利證書，去（109）年榮獲第17屆國家品牌玉山獎最佳產品獎、中國石油學會2020年優秀論文創新貢獻獎等獎項，成果豐碩，此次得獎更展現本公司傳承70餘年的「品質、服務、貢獻」經營理念與文化，以及對所有同仁在工作上「好，還要再好」的堅持與期許。

本公司運用科技強化本業 永續共生迎向淨零新時代

未來面對零碳新時代，本公司持續扎穩根基、與時俱進，運用先進科技強化本業邁向轉型，在永續共生的道路上前進。🌱

以美好樂聲傳遞在地關懷

台灣中油 75 週年慶音樂會

文・圖／本刊編輯室



▲李順欽總經理兼代理董事長伉儷（右3、右4）與吳宗寶董事（右1起）、許明滄獨立董事、沈志成獨立董事及蘇士元董事父子，為這場動人的音樂會留下印記。



▲李順欽總經理兼代理董事長感謝所有與會貴賓一起參與這場音樂饗宴。

台灣中油已經 75 歲了，在這片土地上與大家一起經歷風雨茁壯、追求逆勢創新，就是希望讓台灣愈來愈好。在疫情趨緩之際，我們將對土地、對員工及對社會夥伴的感謝寄託在音樂中，於今（110）年 10 月 20 日晚間 7 時在高雄衛武營國家藝術文化中心音樂廳舉辦台灣中油「活力 75·耀飛創新」音樂會，邀請灣聲樂團演奏多首經典曲目，譜寫一頁蓄滿文化力量的台灣故事，李順欽總經理兼代理董事

長與貴賓、客戶、社區鄉親、員工及其眷屬近千人共度這場音樂盛宴。

本公司員眷齊聚一堂共享音樂盛宴
首曲送別向「城中城」罹難者致哀

由於高雄市鹽埕區「城中城」大樓 10 月 14 日



▲灣聲樂團演奏台灣好聲音。

▼本公司75週年慶音樂會於衛武營國家藝術文化中心音樂廳舉行。(照片提供／灣聲樂團)

火警造成 46 死悲劇，音樂會一開始，特別安排了一首樂曲「送別」向罹難者致哀。在場聽眾也在樂曲結束後，保持靜默不鼓掌，氣氛莊嚴哀榮。

音樂會正式開始後，上半場第一首曲目是「草螟弄雞公」，接著是客家民謠「山歌仔」及「茉莉花之採戈情迷」、「小黃鸝鳥」、「四月雨幻想曲」。

其中「四月雨幻想曲」是將台灣知名作曲家鄧雨賢的名曲「四季紅」、「月夜愁」、「雨夜花」等，融入新元素編譜而成，以新穎的樂章重新詮釋經典。

灣聲演繹台灣的好聲音 傳遞療癒心靈的正能量

下半場由灣聲樂團李哲藝音樂總監暨指揮創作的樂曲「絃舞I」開場，氣勢磅礴的音樂，撼動人心。接著演奏「港都夜雨」、「夜來香」、「歡顏」、「一樣的月光」等耳熟能詳經典曲目。





▲現場觀眾沉醉在優美的樂聲中。



▲灣聲樂團演奏多首國台語懷舊歌曲、客家及台灣民謠，曲曲動聽。

音樂會主持人介紹說，「港都夜雨」的港都，其實指的是基隆，不是高雄，當時作曲家楊三郎在下著雨的基隆，看著陰雨綿綿，心中突然出現一段旋律，之後請呂傳梓先生填詞，成為流傳至今的「港都夜雨」。

音樂會最後一首曲目是李哲藝創作的「馬卡道狂想曲」，以平埔族馬卡道族的祈禱、祭祀等傳統旋律為靈感所創。現場聽眾意猶未盡，報以熱烈掌聲，不斷喊著「安可！」於是灣聲樂團又安排了一首「望春風」作為安可曲。

整場音樂會，聽眾們安靜聆聽，直到演奏告一段落就報以熱烈掌聲。還有家長帶著小孩來聽音樂會，小孩也聽得入迷。李哲藝代表樂團感謝聽眾蒞臨支持，希望大家能繼續支持台灣美好的聲音。

一如灣聲傳播美好樂音至各地 台灣中油輸送全台優質的能源

坐在第一排專心欣賞樂曲的李代董事長，在音樂會尾聲致詞表示，灣聲是台灣的好聲音，非常感謝灣聲樂團帶來這場音樂饗宴，年輕優秀的指

揮家、演奏家、音樂家，為大家演繹了非常多首從小耳熟能詳的歌曲、音樂，讓人深深感受到一股撫慰心靈、療癒心靈的正能量。

李代董事長說，今年適逢台灣中油成立 75 週年，規劃了一系列活動，可惜因為 COVID-19 疫情影響一波三折。幸好最大亮點之一的音樂會，在疫情趨緩、疫苗覆蓋率提升下，千呼萬喚終於在 10 月 20 日登場。

李代董事長指出，灣聲樂團成立的宗旨，就是要將台灣美好的聲音傳播到台灣各個角落；誠如台灣中油公司的使命，堅持把優質的油氣能源輸送到台灣各地，包括偏鄉、高山、離島，也傳遞在地關懷。

李代董事長表示，這場音樂饗宴演出曲目涵蓋了台灣各族群文化，讓大家更認識台灣本土的音樂作品和文化內涵。他也感謝所有與會來賓的參與，並強調台灣中油走過 75 年的風雨、成長與茁壯，未來仍將持續秉持「品質第一、服務至上、貢獻最大」的經營理念繼續精進，為全台民眾提供最佳服務，共同在台灣這片土地上演奏出美好的樂章。

註：2017年成立的灣聲樂團，由曾榮獲第23及27屆金曲獎最佳作曲人及創作獎的李哲藝擔任音樂總監。設定主要演出2種音樂：台灣人所寫的音樂及以台灣素材所寫的音樂。目的將「古典音樂台灣化，台灣音樂古典化」。



低碳轉型 一路油你

本期與大家分享油人們數十年來的堅持及努力。「台灣中油加油站邁向多元能源中心」一文回顧從自動化、陽光屋頂、綠建築，到智慧綠能示範站，呈現本公司油品銷售平台轉型規劃及願景。「太陽能維運中心今年6月成立」一文闡述本公司對於太陽能光電維運系統的精益求精。「攜手用戶淨零轉型 本公司進口碳中和 LNG」則揭示低碳轉型的重大里程碑。

「因應氣候變遷 CCS 技術減碳新利器」及「邁向淨零願景 本公司研發生質塑膠聚乳酸」兩篇文章為讀者介紹 CCS 以及聚乳酸技術，而本公司也已投入研究，希望協助台灣 2050 年迎向淨零。「碳封存及油氣井取熱發電無縫接軌指日可待」一文闡述油氣探採的核心技術與再生能源產業師出同門，台灣中油未來有望帶領國內公民營企業並肩開展再生能源和負碳產業。

「低碳轉型，一路油你」，這是油人數十年來如一日的堅持、努力與決心，也是對台灣社會以及環境始終不渝的許諾與使命。

油品銷售平台低碳遠景篇

台灣中油加油站邁向多元能源中心

文・圖／本刊編輯室



▲嘉義市信義路站為本公司第一個智慧綠能示範加油站。

「當消費者開車駛進台灣中油加油站時，可以選擇加油、加氫或充電，而等待之際，用擁有『自動記憶功能』的來速咖啡杯，先點一杯CUP&GO，然後再選擇與加油站合作、距離家裡很近的超商或餐廳所提供的餐點。等車子能源充飽後，就可以開車去攜帶晚餐回家。」本公司黃仁弘副總經理描繪台灣中油加油站未來成為「幸福

的社區多元能源供應站」的遠景。

**減碳創能：自動化、太陽能發電、綠建築
創能儲能用能：智慧綠能加油站迎向氫能**

「本公司 70 年代、80 年代、90 年代分別引進加油站自動化及 POS 系統、進行綠色採購，啟動油氣回收；民國 100 年開始推動『陽光屋頂』一



1 2

1. 工本公司加油站員工為開車加油民眾提供CUP&GO咖啡服務。
2. 台南市前鋒加油站的空中花園充滿綠意，取得黃金級綠建築標章。

於加油站裝置太陽能板；102年起規劃『綠建築加油站』，使用減碳或生態工法，結合綠色經營、文創產業等概念，至今已有65座加油站取得綠建築標章；108年起推出智慧綠能加油站，集創能、儲能、用能於一處，並提供電動汽機車充換電設備，至今已有台南市前鋒站、嘉義市信義路站、桃園市茄苳站、花蓮縣光復站4個示範站。」黃副總經理一一細數本公司加油站近半世紀以來所推動的各式減碳作為。

在COVID-19疫情爆發後，氫能發電議題再度成焦點，經濟部王美花部長也提及台灣中油發展氫能產業的期許。事實上，本公司自105年起就派員前往日本、德國考察氫能、電動車產業，回國後旋即啟動氫能相關研究、考量設置電動車充電設備等前置作業。

提供高效安全產氫環境為使命 開發國產自製氫燃料發電系統

本公司煉製業部加氫脫硫工場必須使用氫氣，原本就有氫氣工場。因此，在氫能發展上，本公司可以提供安全、高效率的產氫環境為使命；短期發展策略則投入高溫燃料電池發電系統（SOFC）之天然氣重組器開發，並結合國內研究單位及廠商力量，目標是共同合作推出第一套國產自製之高溫燃料電池發電系統。

「我們可以把天然氣變成氫氣，再發電。氫燃

料電池既能產生電能，也能產生熱能，這種高溫燃料電池能否24個小時不停歇、1年持續運轉2,000至3,000個小時，正是我們研究人員要攻克的關鍵。」身為研究團隊成員的綠能科技研究所顏子翔博士舉例指出，日本松下電器已在東京一處社區試驗於每個住戶家中搭載氫燃料電池，從家用天然氣中提取氫，讓氫氣和氧氣發生化反應，可以發電，同步產生的熱能，可供家用熱水及取暖使用。

為加速氫能研究，以及相關產品問市的時程，本公司今（110）年初成立氫能小組，邀集各相關事業部門、研究單位，與國外領導大廠視訊研討，盤點討論、聚焦未來發展方向及各種方案。由於台灣的電費便宜等諸多前提下，初步朝向研發更省電、更省能之可移動式加氫設備為主。

移動式加氫設備這兩年有可能亮相 計算碳足跡 減碳步伐永不停歇

黃副總經理表示，這兩年有可能推出第一套移動式加氫設備，待法規鬆綁後，未來也會配合政策推出加氫站。然而，本公司減碳作為永不停歇，刻正結合大數據分析，研發車牌辨識系統，同時在台南前鋒站進行碳足跡盤查前導調查工作，未來台灣中油加油站可望引進計算碳足跡，具體落實減碳承諾。這是台灣能源巨擘守護台灣環境用心與決心。

綠能自主維運篇

太陽能維運中心今年 6 月成立

文・圖 賴立中／綠能科技研究所

本公司自民國 100 年起投入太陽光電 (PV) 系統設置，配合政府能源政策之推動至今完成 PV 案場超過 221 座，設置容量達 11.337 百萬瓦 (MW)，遍布全台各地包括東岸及離島地區。

十年完成 221 座 PV 案場 以專業團隊高效統一管理

為維護本公司所有 PV 案場 20 年生命週期能良好發電，提供高效率的統一管理，以及建立專業的維運團隊，未來有機會拓展成為公司的新興營業項目。在油品行銷事業部的支持下，由綠能科技研究所負責規劃成立「太陽能維運中心」，經李順欽總經理兼代理董事長於 110 年 3 月 30 日簽核通過，6 月 1 日正式成立。太陽能維運中心成立宗旨如下：

協助再生能源設置量符合政策需求 目標 112 年 PV 設置總量達 20.2MW

依據「再生能源發展條例」以及「一定契約容量以上之電力用戶應設置再生能源發電設備管理辦法」，用電大戶須負擔一定比例之再生能源設置義務。本公司目標於 112 年底前完成超過 20.2MW 之 PV 系統設置，以符合履行再生能源設置義務之早鳥優惠方案。本中心將提供專業的系統評估、規劃技術、諮詢服務，以協助本公司及早滿足再生能源義務量之法定設置容量要求。



▲本公司麟洛站加油站設置屋頂型太陽光電系統。

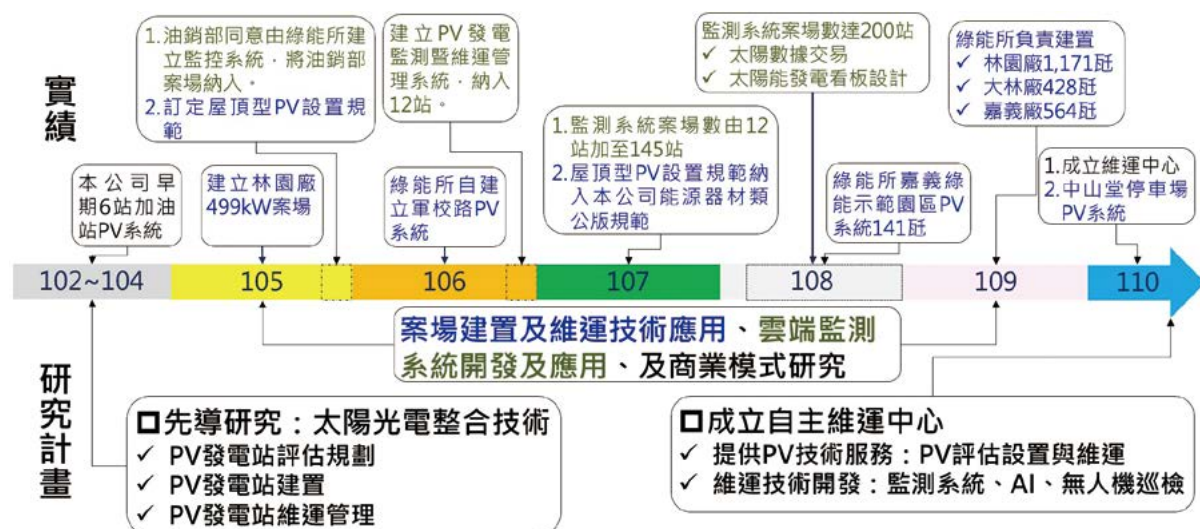
雲端監測、定期巡檢 維護 PV 系統安全長期運轉

本公司 PV 系統保固將陸續到期，保固已過期累計 7 站，110 年累計 10 站，111 年累計 37 站，112 年累計將達 176 站，113 年累計 202 站，後續的長期維運工作業務需要自行承接。本中心將提供所有案場雲端發電監測以及高效率的管理，並提供定期巡檢、異常事件排除、關鍵備品採購及更換…等專業服務，以確保系統在安全無虞下長期有效運轉。

商業化營運模式，油電多元服務上層樓

減碳已成國際發展趨勢，許多國家開始訂定禁售燃油車之期程與規劃，這對本公司營收以

本公司太陽光電系統維運技術發展之歷程



發油量為主之業務勢必造成巨大衝擊。依據目前國際發展態勢，至2050年前將是化石燃料、再生能源（綠能、綠電）與氢能等多元能源共存之經營模式，本公司也積極投入新興能源技術之研發與創新，而太陽光電技術就是其中重點發展項目之一。設立維運中心，培育太陽能維運種子人才，發展自主維運技術，並建立經濟可行之商業化營運模式，進而開啟公司業務轉型之契機，為本公司蛻變為油、電多元服務之能源公司初塑形象。

初期開發 PV 系統技術 進階設置雲端監測及維運管理系統

本公司PV系統設置始於嘉義煉製研究所，後續油銷部於100～101年間完成6個加油站屋頂型PV系統示範站，其中屏東麟洛站更獲得

103年第一屆優良太陽光電系統光鐸獎的肯定。101年本公司新能源組由煉製研究所獨立成立綠能科技研究所，所內太陽能小組負責PV系統技術開發，也協助推動本公司PV系統設置，正是太陽能維運中心的前身。

透過技術引進、教育訓練以及與本公司各單位實務的應用合作，太陽能小組逐步建立完整的PV系統整合技術，106年設置「太陽能發電雲端監測暨維運管理系統」，是PV系統維運管理最關鍵的核心。109年負責石化事業部林園石化廠、煉製事業部大林煉油廠、嘉義廠共2.1MW的PV系統設置，110年因應各單位需求，成立「太陽能維運中心」，負責本公司PV系統的規劃推動及維運。

低碳到零碳產品進口篇

攜手用戶淨零轉型 本公司進口碳中和 LNG

文 劉泓鑫／天然氣事業部

淨零排放（Net zero emissions）（註1）或碳中和（Carbon Neutrality）（註2）作為全球矚目之關鍵議題，自2016年巴黎協定（Paris Agreement）所設目標－「將全球平均溫度相較於工業化前水準上升幅度控制在低於2°C之內，且致力於將升溫限制在1.5°C內」生效以來，各國為控制全球暖化，近年陸續承諾於2050年達成淨零排放或碳中和之目標。

國際石油公司綠色轉型 投資再生能源及輔助低碳事業

今（2021）年1月美國拜登（Joe Biden）總統上任後，積極推動國內氣候政策，更於4月視訊主辦全球領袖氣候峰會（Leaders Summit on

Climate），廣邀40個國家與國際組織領袖參與，並於會中宣布美國將重返巴黎協定、於2050年前達成淨零排放，更宣布於2030年前溫室氣體排放量削減50-52%（以2005年為基準）之新目標；歐盟作為大力推動碳中和之先驅，於會議舉辦前夕就歐洲氣候法（European Climate Law）達成協議，2030年前將溫室氣體排放量削減55%（以1990年為基準）、2050年氣候中和（climate-neutrality）入法；加拿大、日本等國亦分別作出更大幅度減排的新承諾。國際政經情勢的快速改變，毋庸置疑將對企業產生重大影響。

在低碳經濟已為民意之所向，傳統上被大眾視為高耗能、高碳排的石油、天然氣、石化及化學產業，無可避免將受到最直接之衝擊。石油巨擘



▲2020年3月，本公司進口首艘碳中和LNG，氣源來自俄羅斯庫頁島。（照片提供／本刊編輯室）



▲2020年11月，本公司進口第二艘碳中和LNG，氣源來自西非奈及利亞。（照片提供／天然氣事業部永安液化天然氣廠）



法國道達爾今年5月份宣布公司自Total更名為TotalEnergies，以反映公司面對能源轉型之策略目標。其他國際大型油氣公司如荷蘭皇家殼牌公司（Royal Dutch Shell）、英國石油公司（BP）等面對低碳經濟挑戰時，亦掌握轉型契機，除營運方式之轉型、改變提供之產品，投資再生能源（如風力發電、太陽能）及各種輔助低碳事業（如電池組及電網平衡技術），使其事業更多元（註3）。

本公司自去年起分別攜手 Shell、Eni 進口氣源多元的碳中和 LNG

2020（去）年適值台灣進口液化天然氣30週年，本公司為因應氣候變遷，首度與Shell公司合作進口碳中和液化天然氣（carbon-neutral LNG），展現對碳排放議題之重視、企業永續經營之積極作為。天然氣因具與其他化石燃料相比碳排放量更低之特性，長期以來被視為社會邁向全再生能源前之過渡能源，碳中和LNG為在此基礎上更進一步，利用碳權（credit）抵銷（offset）該船所載運LNG之碳足跡，使LNG碳中和。碳足跡計算包含LNG從氣田開採、管輸、液化、船運、氣化、國內輸送至客戶終端之溫室氣體排放。

本公司去年3月進口首艘碳中和LNG，氣源來自俄羅斯庫頁島；同年11月進口第二艘碳中和LNG，氣源來自西非奈及利亞；今年8月與義大利埃尼集團（Eni）合作之碳中和LNG抵台，

氣源來自印尼。為確保碳權具相當之可信度，所抵換之碳權皆來自符合自願性碳標準（Verified Carbon Standard）之國際森林保育計畫（nature-based projects），藉由土地復育、保護及植林等措施自吸收大氣中之二氧化碳或其他溫室氣體，所生產之碳權皆經第三方獨立機構認證、核發及監管，每一單位相當於自環境中減少1噸二氧化碳（CO₂）當量。

「減量」和「抵換」作為抵銷指定組織或標的的碳足跡，以達成碳中和之施行方法，其代表意義為期望執行單位積極削減指定組織或標的之溫室氣體排放，再將剩餘無法再減之排放量進行抵換。但實際上，考量經濟與減碳成本，藉由優化製程、使用再生能源等減量作法，終究有其極限，以天然氣為例，燃燒後之溫室氣體排放除利用碳捕捉、碳封存技術外，幾乎無法減少。

率先供應用戶碳中和產品 低碳轉型重大里程碑

隨著跨國品牌逐步推動供應鏈之淨零排放，台灣出口產品多為零組件及半成品等中間財，一定程度受跨國品牌要求。今年9月，本公司攜手台灣積體電路製造股份有限公司（台積電）簽署天然氣碳中和計畫合作意向書（MOU），未來本公司將提供符合碳中和產品認證之天然氣給台積電使用。天然氣作為我國主要使用能源之一，使用廣泛，本公司提供天然氣用戶直接使用經碳中和之能源，除可提供用戶另外一種減碳之管道，亦為本公司踏出低碳轉型的重要一步。♻️

註：1. 依聯合國下屬政府間氣候變化專門委員會（IPCC）定義，在規定期間內，人為移除抵銷排入大氣的溫室氣體人為排放量，可實現淨零排放。
2. 依IPCC定義，在規定時期內，人為CO₂移除在全球範圍抵銷人為CO₂排放時，可實現CO₂淨零排放。CO₂淨零排放也稱之為碳中和。
3. 《2030減碳展望－石油、燃氣與化學產業》，勤業眾信（Deloitte）。

接軌國際鑑往知來篇 3

因應氣候變遷 CCS 技術減碳新利器

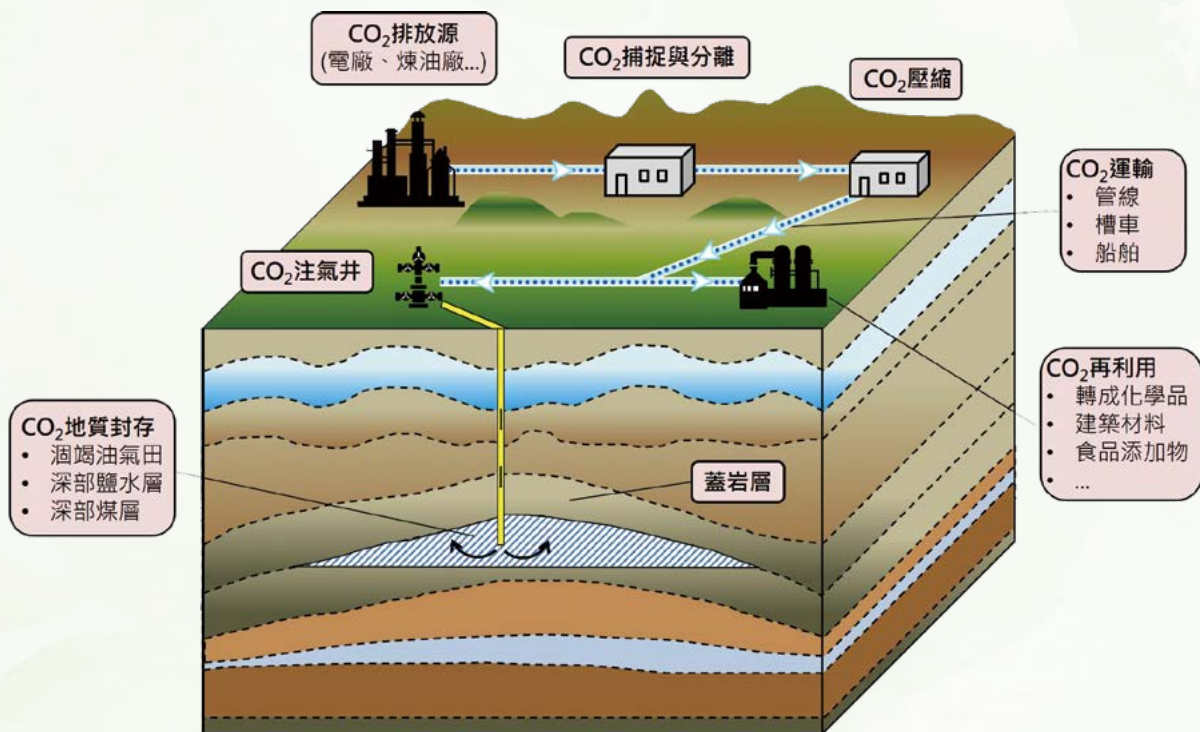
文・圖 葉庭瑜／探探研究所

隨著科技進步及人類活動增加，工業化的腳步造成大量二氧化碳（CO₂）排放，使得溫室效應急遽惡化，極端氣候現象及全球暖化接踵而來。聯合國政府間氣候變化專門委員會（Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC）強調在眾多因應氣候變化的減碳方案中，碳捕捉及封存（Carbon Capture and Storage, CCS）是最具經濟效益且技術成熟的方法，並將

其列為減少碳排放的重要手段。

碳捕捉及封存高效成熟 碳再利用體現綠色循環經濟

為避免氣候變化帶來的嚴峻後果，2019年《IPCC 全球升溫 1.5°C 特別報告》指出將全球升溫控制在 1.5°C 的四種情境，其中三種情境涉及大規模運用 CCS 技術，顯示該技術在本世紀中實



二氧化碳碳捕捉、再利用及封存示意圖

(探探研究所繪製)



現淨零排放（Net Zero Emission, NZE）的重要性。

以下分別介紹碳捕捉、封存及再利用技術：

碳捕捉（Carbon Capture）研發重在提高捕捉效率及規模：許多工業化製造過程中都會產生大量廢氣排放，譬如火力發電廠、鋼鐵廠、煉油廠及水泥廠等，CCS 技術的第一步是透過捕捉技術將排放源所產生的 CO₂ 分離與蒐集，以減少其排放至大氣中。捕捉形式主要可區分為燃燒後、燃燒前及富氧燃燒三種方式，由於碳捕捉占 CCS 整體成本約 70%，因此研發重點在於提高捕捉效率及規模，進而降低成本。

碳封存（Carbon Storage）確保 CO₂ 不洩漏，**注儲技術成熟**：CO₂ 從固定排放源捕捉下來後，經過純化並壓縮成液態，透過槽車、船舶及管線等方式輸送至合適的封存地點，再以高壓注入地表下（至少 800 公尺深）的多孔隙岩層中進行永久封存。此外，儲存層上部必須有緻密且不透水的蓋岩層（通常是頁岩），以確保 CO₂ 不會洩漏。封存技術主要可以分為礦化封存、生物封存、海洋封存及地質封存等，其中，地質封存為較經濟可行的方式，其又可再細分為深部鹽水層、涸竭油氣田或深部煤層等構造封存類型。事實上，CO₂ 注入地層這項技術已行之有年，1970 年代就有許多石油業者將捕捉的 CO₂ 注入油田以提高石油採收率，取得地層中殘餘且難以開採的石油，此稱之為強化採油（Enhanced Oil Recovery, EOR）。國際上已累積許多 CO₂ 注儲操作的經驗，因此就技術發展角度而言，CO₂ 注儲技術已相對成熟。

碳再利用（Carbon Utilization）體現綠色循環經濟：捕捉下來的 CO₂ 除了封存外，也可作為其他用途（如：轉成化學品、建築材料或食品添加物等），以達到綠色循環經濟的目的。前述三項技術可合稱為碳捕捉、再利用及封存技術（Carbon Capture, Utilization and Storage, CCUS）。

全球 26 個商轉中 CCS 設施 每年可捕捉約 4,000 萬噸 CO₂

全球二氧化碳捕捉及封存機構（Global CCS Institute, GCCSI）在《2020 年全球二氧化碳捕捉及封存現況報告》中指出，全球共有 65 個商業規模 CCS 設施，其中有 26 個正在運轉，37 個處於不同開發階段或建造中，2 個暫停運行，運行中的 CCS 設施每年可捕捉約 4,000 萬噸 CO₂。在全球 26 個正在運轉的 CCS 設施中，有 12 個位於美國，其餘少數分布在加拿大、挪威及中國大陸等國家，由此可見 CCS 發展以美洲最為積極。

CCS 已發展及應用超過 40 年，技術成熟度高且配合完善的監測系統，可有效監控 CO₂ 封存狀態，而隨著淨零排放議題逐漸受到國際重視，CCS 設施亦有逐年增加的趨勢，顯示該技術已被各國普遍接受及認可。

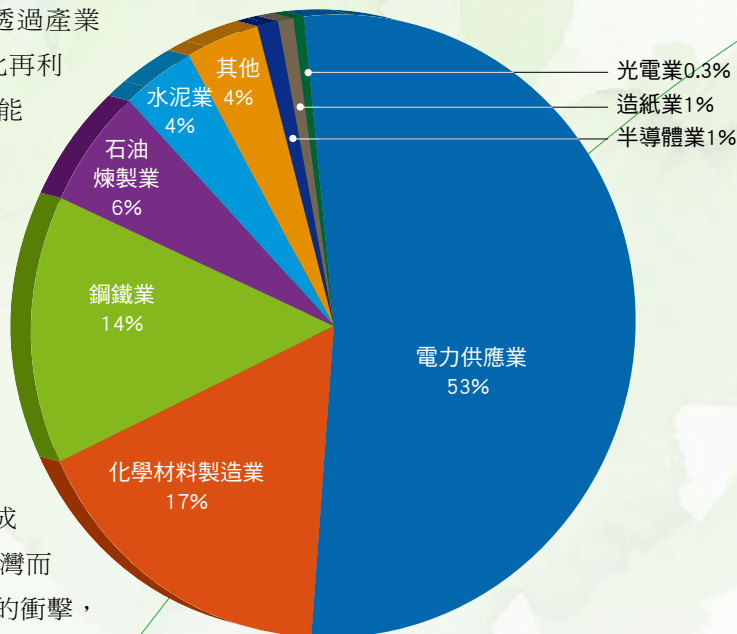
台灣陸海域具碳封存潛能 CCS 可落實 2050 淨零目標

電力供應業、鋼鐵業、化學材料製造業、石油煉製業與水泥製造業者是台灣主要排碳大戶，這些排碳源多位於西部沿海。根據環境保護署溫室氣體排放量盤查結果，台灣 2019 年度 CO₂ 排放總量約 224 百萬公噸，就行業類別而言，電力供應業排放量最高，占 53%（約 119.26 百萬公噸 CO₂），其次為化學材料製造業 17%（37.55 百萬公噸 CO₂）以及鋼鐵業 14%（30.82 百萬公噸 CO₂）。為降低環境衝擊與避免碳關稅成為貿易障礙，前述高碳排產業未來勢必需採取各種減碳措施以因應淨零排放趨勢，不論是透過碳交易或其他手法，最終都會回歸到大量

的 CO₂ 應該何去何從的窘境。儘管可透過產業內部能源效率提升、製程改善或碳轉化再利用等方式減少碳排，惟前述方法均僅能處理少量的 CO₂。

依據科技部能源國家型科技計畫（NEP-II）之淨煤主軸中心研究成果，我國擁有可觀的 CO₂ 地質封存潛能，其中包含陸域封閉構造約 28 億噸及西部沿海地區深部鹽水層約 459 億噸封存量，若能加以適當規劃運用，可望補足我國減碳缺口。

鑑於 CCS 被國際認可為具顯著減碳成效的技術，對於具有高度減碳需求的台灣而言，面對極端氣候與全球暖化日益嚴重的衝擊，應有責任及義務力行減碳工作。台灣陸海域構造具備豐富的碳封存潛能，為落實政府 2050 淨零排放之目標，此將是不可或缺的減碳技術。



台灣 2019 年度不同行業類別
二氧化碳排放量

（資料統計來源：行政院環境保護署國家溫室氣體登錄平台）

接軌國際鑑往知來篇 4

邁向淨零願景 本公司研發生質塑膠聚乳酸

文・圖 陳勁中／煉製研究所生物科技事業中心

石化原料製成之傳統塑膠製品雖然為日常生活帶來便利，但其資源單向消耗及不易分解特性，不僅造成資源浪費，更嚴重衝擊環境生態，眼睛難以發覺的塑膠微粒更成為人體健

康隱憂。為降低塑膠對環境與健康的危害，近年來各國政府陸續提出減（限）塑政策並增加對生質塑膠的需求量，發展生物可分解塑膠已成為世界趨勢。

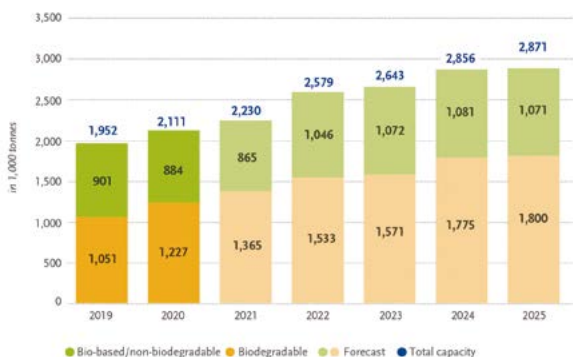


圖 1 全球生質塑膠產能預測值

聚乳酸成長俏 推升生質塑膠市場 台灣為全球聚乳酸最大進口國之一

在定義上，原料來自於生物質（Biomass）或生物可分解（可堆肥）或兩特性兼備的塑膠聚合物皆屬於生質塑膠。聚乳酸（Polylactic acid, PLA）兩特性皆具，是發展最久、最普及的生質塑膠，可在堆肥環境下自然地被微生物分解，轉變為無害的二氧化碳及水，相較於其他石化塑膠，聚乳酸對環境危害衝擊較小。

全球每年生產的塑膠總量超過 3.68 億噸（圖 1），其中生質塑膠約只占 1%，但前景看好。2020 年，生物可分解塑膠產能於生質塑膠總產能占比為 58.1%，至 2025 年將增至 62.7%，其中聚乳酸年產能將增加超過 40%（圖 2）。

生質塑膠的市場應用範圍廣泛，包含：包裝（最大市場占比，在 2020 年約占 47%，需求量達 99.8 萬噸，預估至 2025 年將增加至 136.3 萬噸）、農業、園藝、餐飲、玩具、汽車、紡織、醫療及電子產品等（圖 3）。歐洲為現今生質塑膠行業主要樞紐區域，相關研發居於領先地位並占據最大市場，然全球產能則以亞洲最高（約 46%）。目前生質塑膠之原料使用仍以第一代料源（如玉米、甘蔗）為主，第一代料源具有最

圖 2-1 2020 年全球各類生質塑膠產能占比
（依據塑膠材料分類）

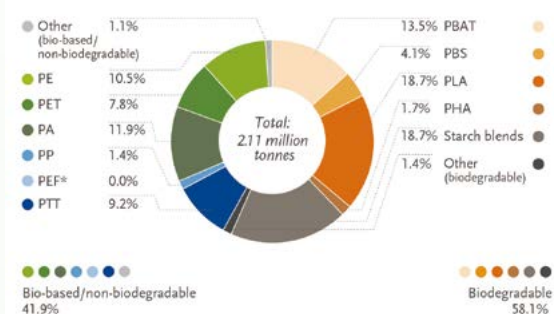
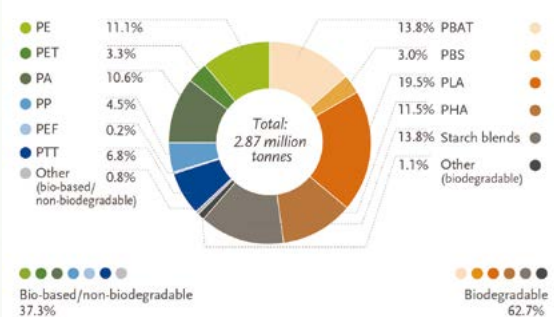


圖 2-2 2025 年全球各類生質塑膠產能占比預測值
（依據塑膠材料分類）



佳的生產效率，因為其需要土地種植面積最少，並可產出最高的生質塑膠產量；而第二代（生質纖維）及第三代（有機廢棄物）料源仍處於開發階段，並未進入實質的商業化量產。

聚乳酸近來全球市場現況為供不應求，下游廠商對於聚乳酸的買賣甚至是配以配給方式進行。

雖然聚乳酸市場需求逐年成長，但目前國內並無聚乳酸生產廠商，所需聚乳酸全部仰賴進口，主要進口國為美國，根據財政部台灣海關進出口統計資料顯示，台灣自 2006 年始有聚乳酸之進口數據，當年度進口 2,497 噸（總值約 300 萬美元），之後每年進口量節節攀升，於

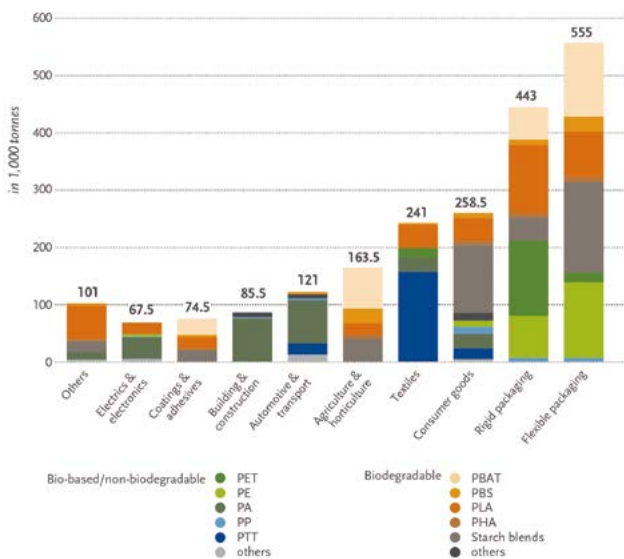


圖 3-1 2020 年全球各類生質塑膠產能占比
(依據應用市場分類)

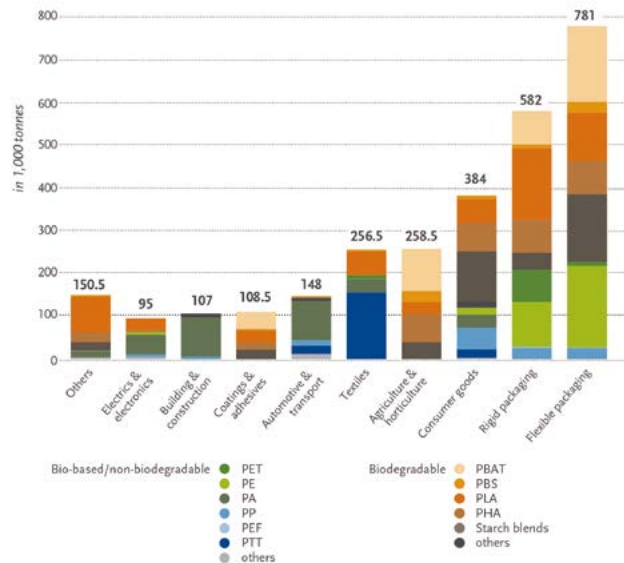


圖 3-2 2025 年全球各類生質塑膠產能占比預測值
(依據應用市場分類)

2020 年進口 2 萬 5,472 噸（總值約 6,800 萬美元），進口量成長超過 10 倍，總金額成長超過 22 倍，現今已成為全球聚乳酸最大進口國之一。

聚乳酸兩大領導廠商分屬美荷 乳酸醱酵菌種及製程精益求精

聚乳酸的製造原料來自醱酵乳酸，由於醱酵乳酸具有高光學純度及可再生料源等優勢，目前世界主流的乳酸製造方式是使用微生物進行醱酵生產，乳酸醱酵已是相當成熟之生物技術，包含澱粉及醣質料源的第一代技術及纖維料源的第二代技術（商業化量產以第一代技術為主），大約占全世界乳酸產量之 90% 以上。

用於生產乳酸的菌種非常多樣化，鑒於乳酸全球市場相當龐大，許多學研單位及公司開發自有菌種並申請相關專利，如：芝加哥大學研發團隊使用新穎乳酸菌種群對澱粉原料同時進行醱化及乳酸醱酵（美國專利 US5464760）；

嘉吉公司（Cargill）使用耐酸性乳酸菌生產乳酸（美國專利 US6475759）。菌種醱酵能力為量產乳酸之關鍵，直接影響製程成本及生產時程，特有多樣性菌種保存資源將可提高強力菌種篩選（如：高耐酸菌種、低營養需求菌種、高產量菌種等）之成功率，並改進製程以降低成本。

關於醱酵乳酸轉化聚乳酸的製程，近年來在產學研各界努力研發下，已顯著提升生產技術及產能。將乳酸直接聚合成高分子量的聚乳酸有其難度，因此聚乳酸商業化生產製程主要分為三個步驟程序，第一步驟為乳酸經聚縮反應（Polycondensation）形成線狀低聚物（分子量為 300-3,000 Da）；第二步驟將低聚物經解聚反應（Depolymerization）成為丙交酯（Lactide, cyclic dimer），再經蒸餾純化；第三步驟將純化丙交酯經開環聚合反應（Ring-opening polymerization, ROP）生產高分子量聚乳酸（分子量為 50,000-100,000 Da 或更高）。



現今全球聚乳酸生產領導廠商為美國公司 NatureWorks（Cargill 與 PTT Global Chemical 公司合資成立）及荷蘭公司 Total Corbion PLA（Total 與 Corbion 公司合資成立），大部分聚乳酸生產屬於連續式製程，於高溫條件操作（未使用溶劑），商業等級聚乳酸主要由 L- 乳酸構成，在聚乳酸骨架中，D- 乳酸只占 5% 或更少，但 D- 乳酸含量及混摻處理會顯著影響聚乳酸的物理性質，如：聚乳酸均聚物（Homopolymer）含略多 D- 乳酸（10% 或更高），則此種聚乳酸將呈現無定型樣態，適合作為塗料黏合劑應用於包裝業；對比單一光學活性乳酸製得之 L- 聚乳酸（Poly-L-lactic acid, PLLA）或 D- 聚乳酸（Poly-D-lactic acid, PDLA），混摻不同比例 L- 聚乳酸與 D- 聚乳酸製成左右旋聚乳酸摻合物（Stereocomplex），其具有較佳熱穩定性；此外，聚乳酸亦可透過加入添加劑（如：擴鏈劑、成核劑、熔體強度增強劑等）高性能及利於加工製程進行。

聚乳酸若取代石化塑膠 PS 可降低 CO₂ 排放量逾 75%

工業科技使人類生活便利舒適，但也排放大量溫室氣體導致氣候變遷及全球暖化問題，因此，世界各國積極減少排放溫室氣體，希望未來能達至淨零排放。

談到淨零排放，前提要能量化溫室氣體，而量化標準為二氧化碳當量（CO₂eq），其是聯合國氣候變化框架公約（UNFCCC）採用的量化指標。二氧化碳是最重要的溫室氣體，但不是唯一，將其他溫室氣體（如：甲烷）經換算後可以二氧化碳當量進行彙整分析，則可對溫室氣體排放總量執行單一量測。二氧化碳當量是減碳評估之重要指標，目前減碳評估分析以生命週期評估（Lifecycleassessment,LCA）為主，LCA

全面性地評估產品對於環境的衝擊，範圍涵蓋原料開始至產品最終去化的所有生命歷程，因此是定義及評估減碳的最佳分析工具。

截至目前為止，只有很少數 LCA 使用工業規模數據進行分析，歐盟聯合研究中心（JRC）針對 3 種主要商業化塑膠，進行 7 個工業規模等級的 LCA，其中包括聚乳酸，評估結論發現聚乳酸確實有助於減碳。

在此以 Corbion 公司位於泰國的工廠為例，說明 LCA 評估聚乳酸的減碳效益（圖 4）。生產製程第一階段為乳酸發酵，使用原料為甘蔗，經 LCA 評估每生產 1 噸乳酸，可降低 224 公斤二氧化碳，與減碳理論值相比有 85% 落差；如加上第二階段的聚乳酸生產製程，則最終每生產 1 噸聚乳酸，反而會排放 500 公斤二氧化碳，與減碳理論值的落差更大。

問題來了，明明生產聚乳酸是排放二氧化碳，但為何具有減碳效益呢？主要原因是所謂生質塑膠之減碳效能是要與欲取代的石化塑膠相比較，由圖 4 右下角的碳足跡數據可知，相對於聚乳酸要取代的石化塑膠 PS 或 PET，可降低二氧化碳排放量則可達 75% 以上。以 PS 為例進行比較，每生產 1 噸聚乳酸，則可減少 1.7 噸二氧化碳排放，由此可知，聚乳酸確有顯著的減碳效益。

本公司研發醱酵乳酸及聚乳酸 立足台灣放眼國際 迎向淨零

所有傳統的石化塑膠幾乎都有相對應的生質塑膠替代品，生質塑膠使用可再生資源生產以

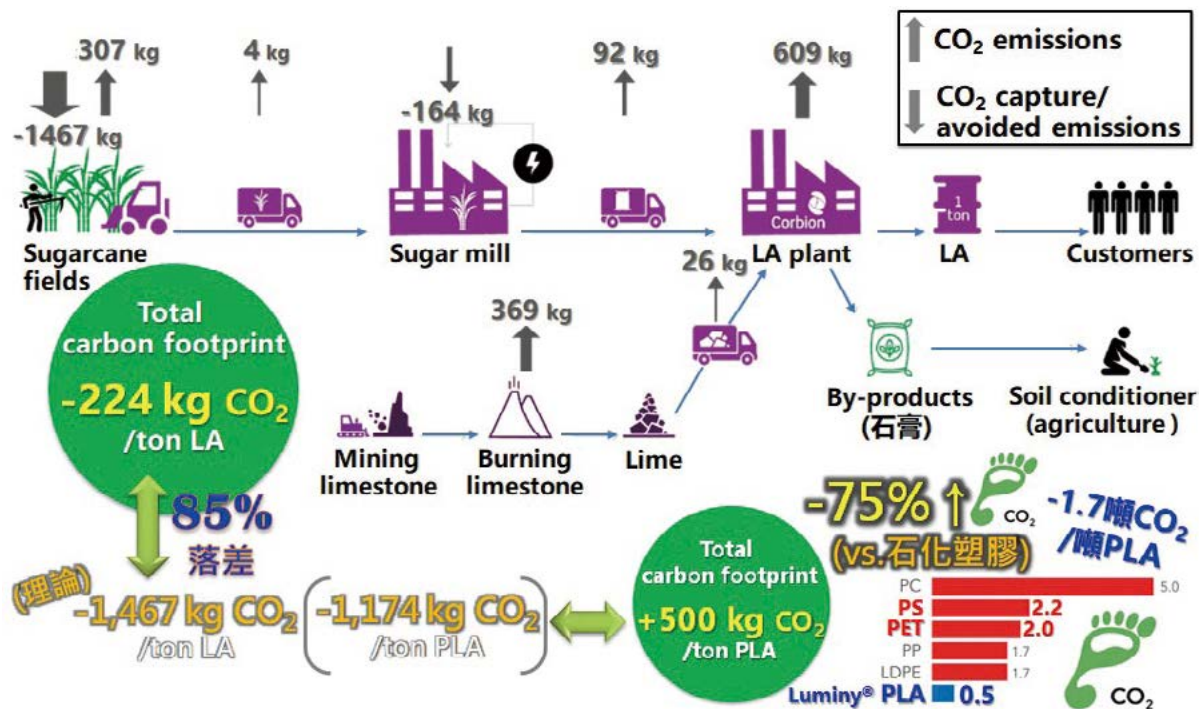


圖4 醱酵乳酸及聚乳酸之生命週期評估及減碳效益分析

(修改自 Corbion 公司網站資料)

增加資源使用率，加上透過提高回收標的及廢棄物管理效能，則可達至循環經濟的終極目標。聚乳酸市場需求正逐年成長，加上環保意識抬頭及各國政府推動綠能產業政策，發展生物可分解塑膠已成為世界趨勢，其中聚乳酸是當今市場現況及發展前景最被看好的生質塑膠之一。

台灣中油公司為國內能源及石化相關產業領頭羊，有鑑於台灣業者對聚乳酸的需求並配合政府對綠能環保政策的推行，本公司帶頭發展具潛力的生質化學品，積極投入醱酵乳酸及生質塑膠聚乳酸研發，可望能滿足國內生質塑膠需求，並朝向國際市場邁進；此外，可大幅減少溫室氣體的排放及石化塑膠造成的環境危害，以為全球淨零排放目標貢獻一份心力。

註1：歐盟委員會 (European Commission) 於2015年12月發布循環經濟提案，是邁向資源永續及低碳 (甚至零碳) 循環發展的重要里程碑，在達成真正循環經濟的過渡期間，生質塑膠扮演關鍵性角色。

註2：本篇文章參考文獻以及引用資料來源：

- (1) European Bioplastics, nova-Institute (2020)。
- (2) 2020年バイオケミカル・脱石油化学市場の現状と将来展望。富士ケミカル総研 (2020)。
- (3) Bio-Polylactic Acid (PLA) Market-Growth, Trends, COVID-19 Impact, and Forecast (2021-2026). Global Information, Inc. (2021)。
- (4) Bio-Based Chemicals: A 2020 Update. IEA Bioenergy Task 42 (2020)。
- (5) 財政部關務署網站。
- (6) Marifaith Hackett et al., Biodegradable Polymers. IHS Markit (2021)。
- (7) Corbion 公司網站 (<http://www.corbion.com/>)。
- (8) Ana Morão and Françoise de Bie. Life Cycle Impact Assessment of Polylactic Acid (PLA) Produced from Sugarcane in Thailand. Journal of Polymers and the Environment 27: 2523-2539 (2019)。
- (9) Low carbon footprint of PLA confirmed by peer reviewed Life Cycle Assessment. Packaging Europe (2019)。

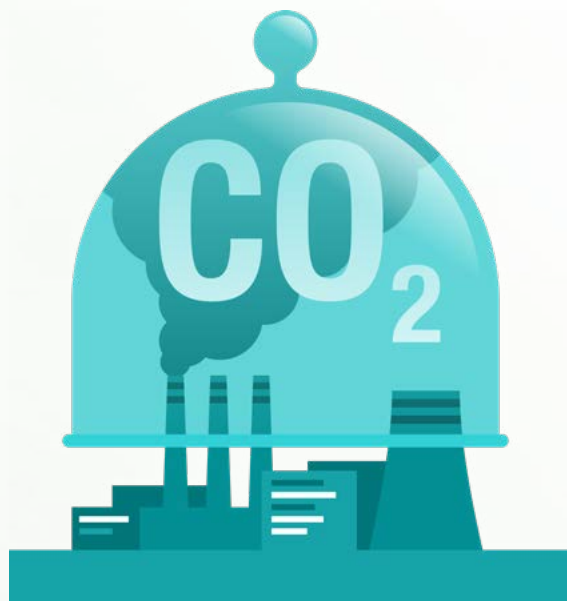
碳封存及油氣井取熱發電 無縫接軌指日可待

文 陳養愚／退休人員

即使再生能源已成為人類共同目標，然而仍存在成本過高、供應不穩定以及能源儲存困難三大障礙，使得傳統能源開發產業（尤其美國大型石油公司）對轉型躊躇不前。我國再生能源和減碳環保雙軌政策業已定型，擔負國家油氣能源供應重任的台灣中油公司必須嚴肅面對全球轉進再生能源的大趨勢以及油氣探勘日益艱難的現實環境，站在油氣探採事業轉型的十字路口，當應好好利用過去 70 年在油氣探採事業紮下的厚實基礎，結合探採事業部和探採研究所的人力、技術和設備，投入與油氣探採師出同門的再生能源產業「地熱開發」、「碳封存」和「油氣井取熱發電」，或許能無縫接軌成功轉型。

國內油氣田有限，國外探勘風險高 探採事業轉型蓄勢待發

在啟動事業轉型前，必須要先確認台灣中油探採事業轉型的必要性和迫切性。有鑑於搶救地球暖化已成為全球共識，各大已開發國家（尤其是歐盟）近年紛紛推出減碳甚至淨零的綠能政策，包括 2025 年減碳排 25%、2030 年再生能源占比 50%，以及 2050 的淨零碳排；當然，推動再生能源和二氧化碳捕捉及封存已成為我



國兩大既定能源產業政策。身為國營企業台灣中油從企業永續經營的視角，與其逆流前行或原地踏步，不如順勢而為趁早加入這股世紀新能源潮流。

從探採事業轉型動機來看，國內陸地油氣主要產地包括苗栗、新竹和嘉南平原 3 個區域，探勘成熟度都已超過國際水準；換言之，要在台灣陸上再找到中大型油氣田的機率的確不高。至於海域探勘也被困在中長期低油氣價格趨勢和高探勘開發成本兩難之間；從蘊藏 60 多億立方公尺產能的高雄外海 F 構造都面臨找不到有意願投資的國外石油公司，從這殘酷現狀不難看出台灣中油如今面對的國內探勘窘境。國外

探勘則經常受到政治、地緣、商業談判等不可控的非技術因素干擾，以及處在油價無法長期維穩的趨勢風險等不利投資環境，相較於國內探勘需承受更高的風險。據此，探採事業實有轉型之必要。

核心技術與再生能源產業師出同門 70 年油氣探採專業轉型如探囊取物

探採事業部門掌握的核心企業資源就是 70 年的專業經驗，包括油氣探勘開採技術、油氣地質鑽井開發生產實務、油氣探採資料庫，以及專業人才培訓傳承，這些珍貴的設備、人力、技術、資訊和經驗都可以從原先的油氣探採領域全盤移植到「地熱開發」、「碳封存」以及「油氣井取熱發電」新事業群領域。

以專業技術為例，油氣探採和地熱開發兩者的核心技術，如地物探勘、地化探勘、石油地質、油氣鑽井、油層工程、完井修井工程、油氣生產管理等領域幾乎百分百重疊，雖分屬不同產業，但共通的技術專業一脈相傳，誇大點說，從油氣探採轉行地熱開發或碳封存，可謂用牛刀殺雞。

台灣兼具傳統高溫地熱及非傳統深層地熱 優先開發非傳統中低溫深層地熱

以地熱發電來說，探採地熱需要的專業資源包括人力、資訊、技術、設備、資金，對台灣中油而言，這些是配置在探採事業部和探採研究所的既有資源。從全球政府及企業披露的訊息可以了解，地熱開採標的已從傳統「火山型高溫型地熱」逐漸轉向「非傳統中低溫深層地熱」。火山型高溫型地熱主要指太平洋沿岸的一個環狀帶的地殼活動板塊「太平洋火山環」（Pacific Fire Ring），侷限於日本、台灣、菲律賓、紐西蘭和美國加州等地區。但具備「非

傳統中低溫深層地熱」條件的地區則遍布全球各國，因為它不依賴特定地區火山岩漿的「淺部地層高溫熱能」，仰賴的是「深部地層非高溫熱能」，而後者通常存在於功成身退或探勘失敗的油氣田（譬如新竹苗栗地區）。

由於台灣得天獨厚同時具備「傳統火山型高溫型地熱」和「非傳統中低溫深層地熱」資源，拓展地熱發電產業相較於其他國家更為容易。台灣中油應善加利用油氣探採資源之優勢，選擇「非傳統中低溫深層地熱」為優先開發標的，暫緩探採大屯山高溫和高酸「傳統火山型地熱」。

開發「非傳統中低溫深層地熱」應以沒有油氣卻蘊藏豐富地層水的油氣地質構造為首選，按照石油系統的生油岩、構造、蓋層、封閉等條件篩選。換言之，可以從苗栗新竹地區生產枯竭和探勘失敗的油氣地質構造之中，挑選高地溫梯度（斷層附近受較高地殼褶皺擠壓地層）、高孔隙率砂岩、高水飽和率的大型構造，包括新竹地區的觀音構造、崎頂構造、番婆坑構造、湖口構造、竹東構造，以及苗栗地區的永和山構造、北寮構造、八卦山構造等。

台灣地質具碳封存潛能 轉型為高排碳產業之碳封存服務

由於全球各國控制和減量二氧化碳（CO₂）排放的成效不如預期，碳捕捉儲存應用（Carbon Capture Use & Storage, CCUS）就應運而生成為全球對抗地球暖化溫室效應重要技術。截至目前，巨量低成本的儲存 CO₂ 技術仍然以地質儲存為首選；換言之，利用枯竭停產的油氣田、探勘失敗的地質構造或深層鹽水地質構造儲存 CO₂ 乃現階段碳封存唯一商業化的可行方法。台灣中油的油氣探採經驗和對地下儲集地質構造的熟悉了解，應已具備相當專業能力開發 CO₂ 封存事業。除了協助自家煉油和石化廠進行 CO₂



封存，也應推展對外服務，提供發電廠、煉油廠、石化廠、煉鋼廠、水泥廠和電子資訊等高排碳產業之封存 CO₂ 服務。

碳封存可導入油氣井取熱發電新技術

近年來，國外獨具慧眼的石油公司和專業油氣工程顧問公司把停產的油氣田當作目標，一方面利用無用油氣田的油氣井擠注 CO₂ 予以封存，同時再採用單井循環或雙井成對循環，甚至數口井或數十口井組合方式，利用高溫（超過攝氏 61.1 度）、高壓（超過 1,071psi）之超臨界 CO₂ 作為地熱發電熱交換工作液體進行發電。這種嶄新發電概念的技術訣竅在於充分利用 CO₂ 的超臨界優質特性（低溫 61.1°C、低壓 1,071psi、高密度、高比熱值、易壓縮、低黏度），作為井下循環取熱流體，將吸熱、傳輸、氣化後推動氣渦輪發電機的發電程序簡化，有效提升中低溫雙行程發電系統（Organic Rankine Binary Cycle）效能，這種技術近年來業已通過理論、試驗和先導實作驗證獲得成功。此外，在超臨界 CO₂ 循環取熱發電同時，亦可利用高溫高壓地層水甚至一併產出的少量天然氣，組成地面地熱系統並行輔助發電。

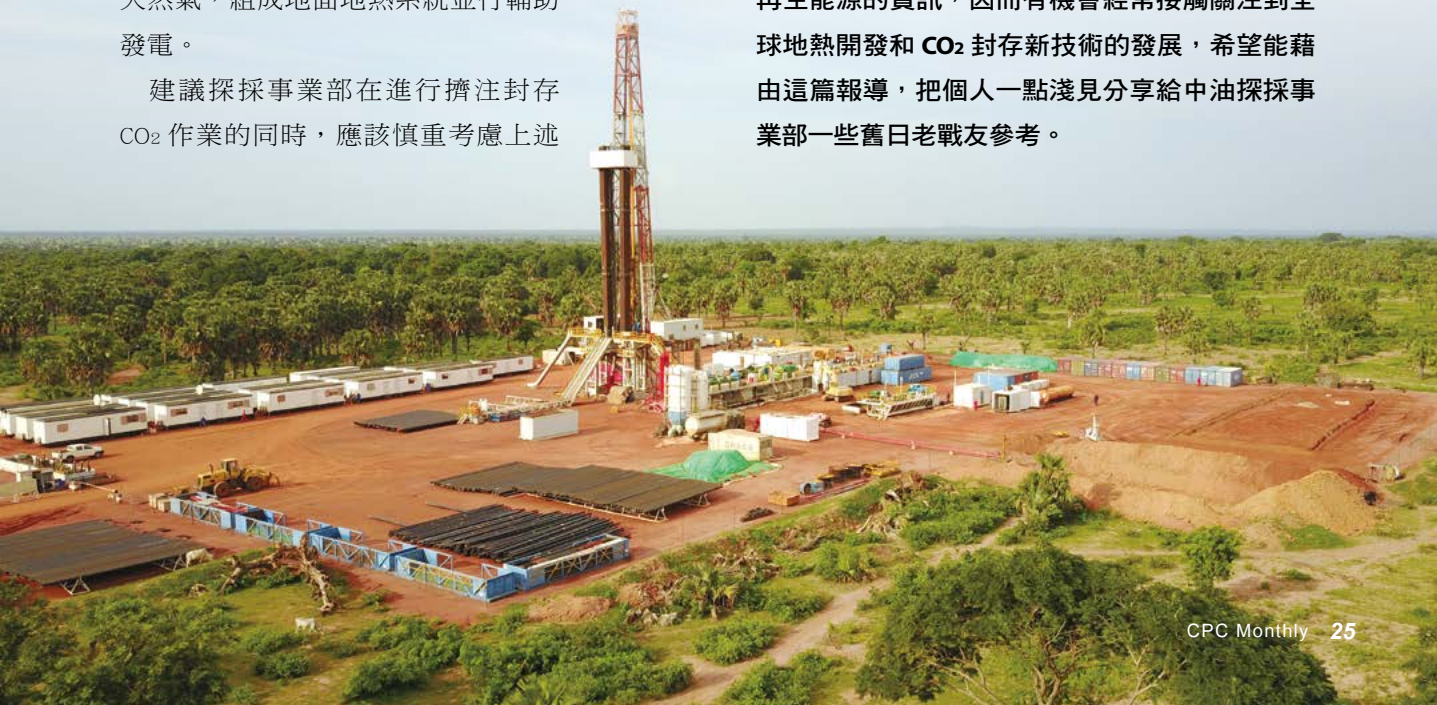
建議探採事業部在進行擠注封存 CO₂ 作業的同時，應該慎重考慮上述

輔助發電系統。此外，對於 CO₂ 含量較多的油氣田（譬如出磺坑油氣田），則可在井場設置簡易 CO₂ 脫除設備，將捕捉的 CO₂ 適當加熱到攝氏 62 度同時加壓至 1,100psi，就形成超臨界 CO₂，用於擠注、封存和生產地熱發電副產品。

地質探勘資訊 + 地熱及碳封存技術 台灣中油可望引領再生能源和負碳產業

基於探採事業部在國內獨攬地熱發電和碳封存核心技術，同時又掌握了台灣油氣地質構造（深層地熱儲集構造）的探勘資訊，投入新業務必然駕輕就熟；尤其如能利用既有的十幾個油氣田和幾百口油氣井作為地熱發電和 CO₂ 封存的廉價資產，帶領國內公民營企業並肩開展再生能源和負碳產業，同時再創台灣中油探採事業第二春。

筆者是一個奉獻一生給油氣探採的老兵，退休後應朋友之託，由於機緣巧合協助蒐集分析有關再生能源的資訊，因而有機會經常接觸關注到全球地熱開發和 CO₂ 封存新技術的發展，希望能藉由這篇報導，把個人一點淺見分享給中油探採事業部一些舊日老戰友參考。



台灣中油得獎連連 1

本公司加油站連 21 年榮獲 讀者文摘信譽品牌白金獎

文／本刊編輯室



▼本公司加油站連續21年榮獲讀者文摘信譽品牌白金獎，油品行銷事業部邱垂興副執行長（右）及零售室廖宜聰主任（左）手持獎座記錄榮耀一刻。（照片提供／馮菊秀）

▼本公司潤滑油品連續3年榮獲讀者文摘信譽品牌金獎，潤滑油事業部林忠亮執行長與獎座合影。（照片提供／潤滑油事業部）



今（110）年受疫情影響，第23屆《讀者文摘》信譽品牌頒獎典禮於9月30日以線上方式舉行。本公司加油站今年連續21年獲得《讀者文摘》頒發「信譽品牌白金獎」，潤滑油品則連續3年奪得潤滑油產品類「信譽品牌金獎」，顯示多年來本公司深耕國內市場，即使在疫情期間仍配合政府落實各項防疫作為，提供各項優質服務，獲得消費者持續的支持與肯定。

本公司加油站優化中油 Pay 行動支付 推出自有品牌 CUP&GO 來速咖啡

《讀者文摘》每年舉辦各行業信譽品牌調查，由消費者提出心目中認定的最佳品牌，再對該品牌「信賴程度與可信度」、「品質」、「價值」、「了解消費者需求」、「創新」及「社會責任」等項評分，評選最值得信賴的品牌。

本公司多年來堅持品牌經營，提升加油站服務品質，提供清潔乾淨的廁所、優化「中油

Pay」行動支付及推出快速、親民的自有咖啡品牌「CUP&GO 來速咖啡」，也因此再次獲得消費者的肯定，連續 21 年獲頒加油站行業別最高榮耀之白金獎。

致力研發優質潤滑油產品 連 3 年勇奪信譽品牌金獎

本公司潤滑油品在今年「信譽品牌」調查中勇奪金獎，這是品牌第三度奪金。未來將持續以「深耕台灣，拓展海外市場」為願景，不只要在國內潤滑油市場領先，更要以成為國際知名潤滑油品牌為目標。

潤滑油事業部以「國光牌」與「美耐吉」雙品牌，在國內外行銷油品。目前在國內市場已建構龐大通路，提供消費者便利而完備的服務。

本公司未來仍會以「品質第一、服務至上、貢獻最大」的經營理念，並配合政府政策推廣綠能環保以善盡企業社會責任，致力品牌永續經營，持續成為值得消費者信賴的信譽品牌。🍀

台灣中油得獎連連 2

油銷部台南處蟬聯 國家企業環保獎銀級獎

文・圖 鄭文濱／油品行銷事業部台南營業處

本公司油品行銷事業部台南營業處繼去（109）年榮獲第 2 屆國家企業環保獎—銀級獎及綠色行動獎殊榮，今（110）年延續佳績，於 11 月 4 日第 3 屆國家企業環保獎頒獎典禮獲頒銀級獎，再度展現企業永續經營決心。



▲本公司加油站獲獎介紹。（照片提供／馮菊秀，照片取自《讀者文摘》官網）



▲本公司潤滑油事業部之潤滑油品牌獲獎介紹。（照片提供／馮菊秀，取自《讀者文摘》官網）

由內而外發揮環保影響力 連兩年獲國家級環保獎肯定

「國家企業環保獎」為國內企業的重要標竿，從環保政策、能資源節用、污染防治、環保相關事蹟多個面向審核，透過 100 頁的報告書展現企

業投入環保心血，為國家級環保專業最高獎項。

本營業處獲得評審團一致肯定，兩度榮獲銀級獎，對於全體同仁日常工作無微不至的表現給予最大鼓勵。105 年再次成立台南營業處以來，積極推動環境保護相關活動，除了例行工作外，在硬體及軟體上也用心經營。

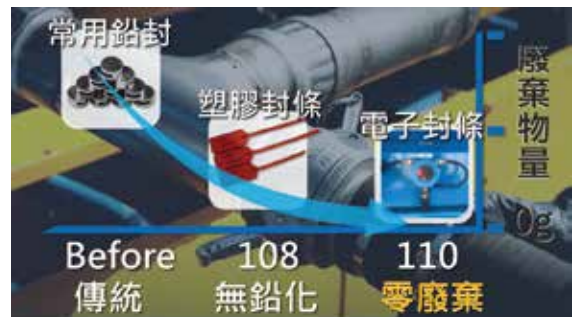
硬體方面，規劃執行中油 Pay、油罐車電子化物聯管理系統、多元電力智慧綠能加油站及油氣回收冷凝系統等。軟體方面，去年全民綠生活公廁評比、全國上萬間公廁中推選，台南營業處共 3 站加油站獲得前 50 名獎項；對外則開放多元電力智慧綠能加油站參訪活動、與民間團體合作舉辦小農市集推廣食農理念、鼓勵同仁及眷屬參與植樹與淨灘活動，使環境保護的理念從日常生活中扎根。

第一階段書面報告

繪製圖表、拼貼照片、導入 QR Code 多元呈現性平及企業永續理念

準備參獎資料的第一步，便是借鑑前人的經驗。環保資訊相當繁多，營業處特別成立各行政單位窗口，協助蒐集相關資料；透過國家企業環保獎網站參考數十篇歷屆得獎內容，汲取各方經驗；利用網站搜尋引擎檢索「環保」及「中油」兩詞不下上千次；從本公司歷年來《永續報告書》與《石油通訊》資訊寶庫，藉由前輩先進的文章得到專業設備介紹及環保專案靈感…，從有點陌生到熟悉，已逐漸能用更精確的敘述撰寫專案內容。

進入編輯階段也遇到許多難題，在有限頁數內想編排得令人一目瞭然，數萬多字及上百張照片無法盡用，各專案只好砍掉重練，重新挑選並繪製圖表、多張圖片用簡報軟體重新編列整合為單一圖片，並簡化報表的線條釋放壅塞的視覺。上屆為加強專案佐證強度，除一般圖片及說明外，還加入網頁連結強化，本屆則導入 QR Code，透過



- | | |
|---|----------------------------|
| 1 | 1. 油罐車電子封條達成零廢棄成效。 |
| 2 | 2. 本公司展現全台推展多元電力智慧綠能加油站成果。 |

行動裝置即可獲取公司外網資訊，減低佐證照片數量，同時展現本公司投入性別平等及企業永續的理念。

台南營業處環保組投入許多心力準備參獎前置作業，為求盡善盡美，在內容的挑選及呈現上勢必與主管有些看法分歧，多次在環保專案會議上溝通協調，達成共識；簡報階段，在多元活潑呈現方式與傳統企業環保理念激盪，先求穩再求好，製作簡潔有質感的簡報展現環保推動能力與細節，經過多次重新編製，展現本公司由固守傳統蛻變至應用新科技的企業形象。

第二階段現場勘查

陳處長帶領團隊挑戰拍攝影片 腳本、運鏡、剪輯 Demo 帶一手包

歷年環保獎均以現場勘查為第二階段項目，在第一階段繳交報告書前，第二階段現場準備工作



▲舉辦小農市集推廣食農教育。



▲國家企業環保獎影片拍攝。

已完成近七成，如植生復育介紹區、公廁更新、場地整理；同時完成行動型簡報，涵蓋豐德生態、地方文化、土壤復育場、消防常識、環保知識，兼顧人文與環境教育，融入無紙化只需拿起手機就能獲取各項知識。沒想到疫情警戒升至第三級打亂了原先準備，接到銀級獎以上獎項需拍攝影片的通知，全組半喜半憂，因作業時間很短，再度召開第二階段會議，在陳奕伸處長帶領下踏入既陌生又新鮮的領域，腳本設計、試拍、運鏡、剪輯樣樣都是首次嘗試，完成樣本（DEMO）後立即找廠商取景拍攝，因我們對畫面品質、企業形象的種種要求，後製動畫在時間壓力下自行繪製交給廠商剪輯，達成這個極具挑戰的任務。

以企業力量引導民眾愛護環境 與社會共榮擦亮火炬招牌

台南營業處不局限於公司內的環保工作，一直思付如何以企業力量影響民眾共同參與，從每年不間斷開放綠能參訪、小農市集至環保課程，實施企業環境管理，協助民間或政府推動環保活動。

我們在既有的環保專案創新改變，像今年度植樹活動前實施環境教育，使用台南市環保局販售廚餘環保肥料做為植樹基肥，同時在無水源區域

利用水寶盆簡易雨水回收，替代自來水接管灌溉，實質友善環境作為，讓環保活動盡善盡美，從社會共榮展現企業永續決心。從工作及生活日常愛護環境，為環境保護盡一份心的同時，也擦亮台灣中油公司不滅的火炬招牌。💧



3

3.4. 繪製圖表一目瞭然，加深印象。

4



採採事業部油氣生產井洩漏事故演練

緊急能應變 離災勝防災

文 王俊豐、楊春霞／採採事業部



◀本公司邱家守副總經理擔任擴大應變演練校閱官，下達安全提示及演練指令。（照片提供／劉文勝）

下午台灣中部發生強烈地震，苗栗地區震度達 5 級，礦務局以通訊軟體「礦場光明燈」發布地震訊息後，發出提醒簡訊請礦場負責人進行應變戒備。巡井人員巡檢至 145 號井口附近時，發現耶誕樹下主閥法蘭洩漏，立即通報領班，領班請巡井人員暫停同井坪之 145 號、146 號及 147 號三口井的生產作業後，立即向生產中心、配氣中心進行橫向聯繫，並向場長報告現場情形。

本公司採採事業部今（110）年 9 月 17 日於苗栗縣出礦坑 145 號天然氣井場舉辦擴大緊急應變演練。演習活動由苗栗縣政府消防局第一救災救護大隊支援協辦，本公司邱家守副總經理擔任演練校閱官，偕苗栗縣政府、經濟部礦務局、公館鄉等各級主管機關代表與會視導。

在嚴守防疫管制下辦理本次「油氣生產井洩漏緊急應變演練」，模擬強烈地震後，油氣生產井發生天然氣洩漏情形，演練內容有：「洩漏處理緊急應變」、「火災防護」及「人員救援」三大面向。

5 級地震礦場光明燈發警訊 巡井員通報生產、配氣中心

當校閱官宣布演習開始，活動隨即展開。某日

現場指揮中心 30 分內速報主管機關 礦場依搶救標準作業關閉油管安全閥

場長向上通報處長後，依指示成立現場指揮中心，聯繫礦場救護隊、採油工程組及行政組消防隊支援，並請工安組依本公司緊急事件速報程序，於 30 分鐘內辦理第一次速報及通報主管機關。

緊急速報的同時，礦場人員已經趕往現場並執行任務分派。依災害現場搶救標準作業（HAZMAT）進行可燃性氣體濃度量測，標示「熱區」、「暖區」、「冷區」進行現場管制，並禁止非相關車輛及人員進入。緊接著採油工程組帶領搶修人員及車輛抵達井場支援。

本次演習出動了採油工程處特殊搶修車輛，包



1 2 1. 初期滅火演練，消防滅火班實際操演滅火器使用。(照片提供／羅偉倫) 2. 救護班操演傷患檢查、緊急骨折固定、單架搬運、呼叫及導引救護車協助救護。(照片提供／羅偉倫)

含泥罐車、鋼線工程車、吊卡車、撓曲油管工程車以及消防車。搶修人員於搶修作業前逐步完成「環境檢點」、「工具箱會議及危害告知」、「施工前設備自動檢查及檢點」等安全措施。

處長隨後抵達現場，場長報告處理情形並移交指揮權，處長依現場狀況及應變資料，研擬應變對策，請搶修單位組裝壓井及排放管線，以大尺寸之節流嘴開井，對空排放天然氣，使油管安全閥作動關閉。油管安全閥是油氣井生產的最後一道防線，當生產量超過設計產量或是管線破裂時，油管安全閥將會自動關閉，若油管安全閥無法關閉，則需進行壓井作業。壓井作業是對井內泵入高比重泥漿，形成泥漿柱壓大於地層壓力，以確保人員及設備安全。對空排放時，排出之天然氣必須燃燒掉，否則井場內氣體濃度過高將有發生火災、爆炸的風險，排放天然氣的同時以消防車進行水霧防護降低井場溫度。

洩漏、滅火、爆炸逐步控制 第三階段人員救援順利落幕

洩漏情形已獲得控制後，接續進行火災滅火演練，由於油氣生產井為火災爆炸危險區域，為使自衛消防編組及區域聯防單位熟悉應變流程及配合模式，第二階段演練模擬井場旁雜草不明原因發生火災，火勢範圍不斷蔓延，消防滅火班收到指揮官指示後，立即至上風處以乾粉滅火器對井場進行初期滅火，並以消防車水霧防護。同時指揮官也請指揮聯繫班，向苗栗縣消防局第一救災

救護大隊公館分隊請求支援。在兩個單位的努力及配合下，火勢迅速被撲滅，並無復燃情形。

火災滅火演練完畢後接續展開第三階段人員救援演練，模擬搶修人員進行設備檢查並復歸時，於井心工作平台下樓梯時踩空受傷，倒在地上。經救護班初步檢查，發現傷患意識清醒，小腿有劇烈疼痛無法自行移動，研判傷患有骨折受傷可能。救護班將傷肢加固後，立即將傷患搬移至安全區域之救護站，持續傷患照護，並通知 119 送醫救護。

三階段演練結束，指揮官請各班清點人員及設備器材，並請轄區單位錦青礦場出磺坑區完成安全措施後恢復生產作業，本次擴大演習圓滿落幕。

複合式演練 確保全員工安、風險管理與健康關懷

本公司衛生安全政策為「全員工安、風險管理、健康關懷」，希望藉由此次的複合式演練來加強各相關單位人員的協調與應變能力，秉持「離災優於防災、防災重於救災，做好預警、防災、離災工作，防災最重要、整備一定要，平時多演練、緊急能應變」。同時也對通報程序、消防救災能力及傷患救護等防災準備進行驗收，以強化意外事故之緊急應變處理能力、社區通報與溝通說明準備、進而減少事故損害與社區影響，並提升各單位工作人員的工安意識、防災整備及應變技能，讓民眾更安心。💧

石化事業部聯手高雄市政府防救災演練

5G 科技 3D 影像呈現 任務達陣

文・圖 杜於珊／石化事業部



▲裝備齊全的救災人員，接獲警報迅速趕到事故現場，嚴陣以待。

為了強化廠區公共安全，提升廠區人員防災意識，並推廣科技防救災工作，今（110）年 10 月 15 日本公司石化事業部與高雄市政府消防局合作，共同舉辦「110 年聯合消防應變搶救演練」，由高雄市政府消防局王宗展副局長與本公司石化事業部陳國棟執行長共同主持。

地震 + 火警

警報驟響 救災人員即刻到場

本次演習於石化事業部林園廠新三輕組裂解工

場舉行，主題為地震引發火警之消防應變演練；地震發生後，工場收到火災預警警報系統通知發生火警，隨即啟動緊急應變程序，透過起火點 2D 平面圖資、場所閉路電視（CCTV）監控影像傳送，確認現場狀況，並組織自衛消防人員進行搶救。

首先廠內的消防人員穿著完整的消防裝備進入現場，進行災損調查，消防隊同時在現場外圍撒水戒護，調查過程中一名人員因故昏迷，另一名人員嘗試救援無效後隨即請求支援，指揮官接獲訊息，透過手機定位受困人員位置，



1	2
3	4

1. 消防演練圓滿結束。2. 外圍撒水戒護，撲滅火勢。3. 石化事業部陳國棟執行長期許大家汲取演習中學到的寶貴經驗。4. 將昏迷人員救援出災變現場。

加派消防人力協助救援。在林園廠啟動自動滅火設備後，並配合消防隊與高雄市政府消防局林園分局的通力合作下，成功撲滅火勢並救出受困人員。

事故現場資訊 傳送迅速 控制室立即啟動防護設備

指揮官隨後依 SOP 指派穿著完整消防裝備的人員進入現場確認災損，發現工場內有管線洩漏情形，此時又發生第二次地震，造成管線洩漏情形擴大並引起火警，現場更有一名人員因第二次地震而受困。現場人員透過火焰式探測器，將洩漏火災資訊回傳控制室，並啟動固定式撒水設備進行防護。

控制室接獲火災資訊後，利用報案平台通報消防局，並同步將現場 CCTV 監控影像、2D 平面圖、場所危險物品儲存圖資、場所危險物品設施及管路圖資傳送至消防局，以利消防局即時做出救災應變決策。

結合數位、智慧及科技化演練 精準救災 緊急應變綜效提升

消防局人員抵達現場後立即詢問本公司的指揮官現場狀況，結合救災應變決策支援系統整合完整資訊，出動雲梯車、履帶式砲塔車及空拍機等，下達救災指令，最後成功完成救援並撲滅火勢，消防演練圓滿結束。

陳執行長表示，本次的活動是一場結合數位化、智慧化以及科技化的高水準演練，隨著科技與網路的進步，工廠與時俱進，將 5G 技術運用於工廠操作監控，透過 3D 影像的呈現，讓救災可以更精準地投入人力、物力，大幅提高工廠對於緊急狀況的發現及處理，透過實地演練人員遭遇火警事故時的處理流程，防止意外擴大，可以降低事故造成人員傷害及設備損壞，期許大家都能從此次的演練學習到寶貴的經驗。

王副局長感謝本公司配合消防局舉辦的消防應變演練，讚賞整體演習人員或設備動作熟練，顯見石化事業部面對突發狀況具優良應變能力。💧

病媒防治噴藥消毒

本公司敦睦鄰里 為居民健康把關



文・圖 林晉緯／煉製研究所



▲本公司嘉義區各單位首長對睦鄰工作非常重視，煉製研究所蔡銘璋所長（前排右5）率員在光路里民生南路噴藥工作現場查核。

台灣中油公司嘉義廠區素來關心鄰里居民健康與地方環境衛生問題，今（110）年度「病媒防治噴藥消毒」工作經與各里里長協調安排後，自9月22日起至10月18日在鄰近廠區的21個里公共區域之排水溝、街道、公園等公共場所進行防治消毒作業。

本公司嘉義區煉製研究所、溶劑化學品事業部及潤滑油事業部對這項持之有年的睦鄰工作非常重視，煉製研究所蔡銘璋所長於10月4日上午率呂國旭及王逸萍兩位副所長，還有溶劑化學品事業部及潤滑油事業部等相關人員在光路里民生南路噴藥工作現場查核。嘉義市議會莊豐安議



1

2

1.2. 大面積、全面性空間熱霧噴灑作業的病媒防治噴藥消毒，下雨也不影響其功效。

長及孫貫志議員，還有光路里林昇賢里長、美源里羅鳳住里長、導明里劉怡慧里長、興仁里呂文章里長、自強里蔡正平里長、翠岱里陳金虎里長、致遠里宋燕生里長、興村里梁炳文里長及芳安里陳文彬里長等人特地到場致意。

守護地區居民 20 多年初心不變 攜手里民 打造幸福安全家園

蔡銘璋所長表示，這項噴藥消毒工作具有幾個特色：1. 每年辦理，已持續 20 年以上。2. 採用行政院環保署核可具高安全性的環境衛生用藥，並與歷年度使用之用藥區隔以避免蚊蟲產生抗藥性。3. 選定 9 至 10 月消滅病媒成效最佳時段噴藥。4. 最有效的全面性空間熱霧機噴灑作業，瞬間殺死病媒，隔日下雨不影響其功效。

鑑於近幾年來登革熱橫行南台灣，本公司在防範 COVID-19 疫情的同時，有感防治登革熱同樣刻不容緩，因此展開環境清消工作，希望藉著這次大面積、全面性空間熱霧噴灑作業的病



媒防治噴藥消毒，喚起居民防疫意識，檢查戶內外積水容器和孳生源並主動清除，大家一起消除病媒蚊孳生，防止登革熱疫情肆虐。

莊議長特別代表 21 個里感謝台灣中油每年噴藥消毒工作，以及平時熱心公益、積極參與社區活動及這麼多有意義的睦鄰工作，期待台灣中油公司未來能持續辦理。

本公司感謝各里里長的協助與宣導，以及里民朋友們自發性加強居家周圍環境衛生整理，攜手打造永續健康、潔淨安全的家園。💧

特色
加油站

賣油郎全方位服務 提供交通、旅遊諮詢

梨山站另類遊客服務中心

文・圖 林千群／油品行銷事業部台中營業處

梨山站位於台中市和平區，海拔約 1,900 公尺，高海拔氣候造就全台有名的農特產，比如梨山茶葉、蜜蘋果、水蜜桃、高麗菜。附近著名景點如梨山賓館、武陵農場、福壽山農場等，每到賞楓賞櫻季節遊客更是絡繹不絕。因此站上同仁除用心打掃公廁服務遊客外，熟稔旅遊資訊亦是重要工作之一。站上每隔一陣子會去梨山遊客中心蒐集資料，比如民宿資訊、公車時刻表等等，方便遊客詢問時提供詳細正確資訊。又如二二八連假賞櫻車潮，武陵農場管制僅開放接駁車及已訂房私家車進入；不清楚管制訊息的民眾，本站就提供接駁車資訊方便遊客前往。

搶先超商賣咖啡 暖心服務山高情更高

九二一地震後，中橫公路台 8 線部分路段迄今仍管制禁止一般車輛通行，也限制了梨山地區的

發展。一直到民國 107 年，統一及全家便利商店才在梨山展店。而梨山加油站早在 101 年便開始販售咖啡，提供旅客長途跋涉休憩場所，待休息養足精神後再繼續旅程。販售咖啡的過程更是本站展現主動服務的精神；考量山區常因諸多因素實施管制，包括：施工、自行車活動、積雪強制加裝雪鏈等，所以提供顧客道路訊息，並介紹在地活動。

氣候、路況良好時，遊客能事先訂票從谷關搭乘豐原客運走管制的中橫路段上梨山。去年（109 年）紀念中橫開通 60 週年，豐原客運重現往年金馬號丰采，更是滿滿的回憶。相信本站與遊客互動閒聊人文資訊，必能為遊客旅程增色不少。

入冬備煤油 颱風清水溝堆沙包 優質火炬恆久照亮後山的好鄰居

入冬後，梨山天氣有機會降到攝氏零下甚至下雪，在地民眾多用煤油爐取暖。煤油充足備貨在

▼梨山加油站居高臨下，加油後品啜咖啡兼賞景，精神飽滿再出發。



都會區看似平常，但在偏遠高山區可就不同了。因山路遙遠加上氣候及道路維修等因素，機油運送也不是隨傳隨到；本站得隨時注意氣象預報，預估销售量提早請成品倉庫送貨，畢竟要調度一車專程千里迢迢運送也需要時間規劃。

常有客人車輛出現狀況就想起台灣中油火炬的口碑，致電本站尋求協助：油料、尿素用罄，輪胎爆胎車子拋錨等；站上除提供可協助的店家聯絡方式外，也在狹小的機油間挪出空間販售尿素服務客戶。遇上山區路樹倒塌壓斷電線導致停電更是習以為常，來到本站的每位同仁，第一要務就是熟悉發電機運作，確保停電時依舊能營業服務。颱風季節巡視周遭水溝通順更是理所當然，

但近年來極端氣候瞬間雨量驚人，站上得堆置更多的沙包以防範土石流侵害。在偏遠山區有特殊生態，客人亦有一些特別需求，梨山站傳承資深站長的經驗，隨著科技進步提供各式各樣來客的服務，要讓台灣中油火炬永保優質形象。📍



1. 梨山加油站視野遼闊，美景盡收眼底。
2. 梨山加油站是遊客往來中橫要道。
3. 路過梨山站來杯咖啡提提神，常有客人問附近路況，站上配合地圖詳盡解說。
4. 環境維護都是同仁自動自發打點的。
5. 我們是充滿服務熱忱的好夥伴。

全球再生能源發展



文・圖 黃念國／轉投資處

再生能源（Renewable Energy）係來自大自然的能源，可持續不斷從自然過程中補充，如太陽能、風能、潮汐能、地熱能、水力、生質能等。2021 年 8 月 9 日，聯合國政府間氣候變化專門委員會（IPCC）報告指出，全球氣候更加惡化，平均溫度最快 2030 年上升 1.5°C，熱浪、乾旱、洪水、颶風造成嚴重生命與財產損失。面對極端氣候頻仍，各國政府陸續提出零碳排目標，減少對化石能源依賴，再生能源發展受到重視。

全球綠能持續發展，太陽能風力增幅大

2021 年 4 月，國際再生能源機構（IRENA）發布《2021 再生能源統計》（Renewable Capacity Statistics 2021）報告：2020 年全球再生能源裝置容量大增 260GW（1GW=100 萬瓩），較 2019 年 176 GW 增加近 50%。其中水力發電 1,211GW 占大宗，太陽能與風力增幅最大，分別為 127GW 及 111GW。截至 2020 年底，全球共 34 個國家再生能源累積裝機量超過 10GW。其中亞洲：中國大陸 894.88 GW、印度 134.20 GW、日本 101.37 GW；歐洲：德國 131.74 GW、西班牙 59.10 GW、法國 55.37 GW；美洲：美國 292.07 GW、巴西 150.05 GW、加拿大 101.19 GW。（註）

節能減排成本降低，加速再生能源發展

全球再生能源迅速發展，主要歸因於：

節能減排成為趨勢：因應氣候變遷，全球許多國家陸續推出綠能政策，除透過立法，並提供不同財政補貼，發展太陽能、風力等再生能源。

發電設備成本降低：由於技術進步、規模製造、

廠商價格競爭，設備成本大幅下跌。以太陽光電為例，太陽能板單位製造成本從 2010 年每瓦（W）2 美元，降至 2020 年 0.2 美元，降幅高達 90%。

發電效率穩定提升：技術創新也推升再生能源發電效率，如太陽能追日系統能隨太陽位置變化，精準追蹤日照。此外，透過分散式發電、電網彈性調度，以及儲能系統配合，再生能源朝更穩定方向前進。

金融機構支持投資：與核能相較，再生能源建造及營運風險相對低，成本結構更透明。金融機構易掌握投資風險與報酬，協助企業投資力道。

謹就全球主要發展再生能源國家分析如下：

中國大陸裝機領先，積極拓展風力光電

截至 2020 年底，中國大陸累積再生能源裝機量達 894.88 GW，居全球首位；2020 年新增再生能源裝機量 136 GW，占全球半數，其中許多廠商趕在 2021 年 8 月 1 日取消太陽能及風力發電補貼前進行搶建。2021 年 7 月，中國國家能源局發布資料顯示，2021 年上半年中國大陸再生能源持續成長，新增裝機容量 97.1 萬瓩；其中，水力 37.8 萬瓩、風力 29.2 萬瓩、太陽能 26.8 萬瓩、生質能 3.32 萬瓩。

2020 年 9 月，中國大陸提出 2060 年實現碳中和、2030 年非石化燃料電力提高到 25% 目標，並規劃 2030 年風力及太陽能發電裝機容量 1,200 GW，較 2020 年增加 200%，同時將風力及太陽能之能源消費占比從 9.7% 升至 16.5%。目前水力仍是中國大陸再生能源最大發電來源，占全國電力消費總量 17.8%。然面對開荒興建水電大壩難度

增加、居民遷移與環境破壞等問題，未來新建大型水力電站更將不易，再生能源發展主要落在風力及太陽能。

德國力推再生能源，綠電比重首度過半

歐洲為全球第二大再生能源市場，其中以德國新增裝機容量最大。2000 年德國立法給予再生能源優渥電力收購價，帶動風力、太陽能、沼氣發電快速成長。2014 年起，每 3 年政府公布《能源轉型進展報告》，全面檢視能源轉型進度，適時提出補充與修正。2016 年 11 月，德國進一步發布《2050 氣候行動計畫》，並於 2019 年 11 月通過氣候行動法、2021 年 1 月通過《可再生能源法（修正案）》，將 2030 年太陽能累計裝機量目標量提高到 100 GW，並訂定回饋地方機制、減免太陽光電附加費、加強電網、市場整合等措施，加速風力、太陽能、綠氫、智慧電網發展。

2020 年德國風力和太陽能發電量達 1,830 億度，超越煤炭、石油、天然氣等化石燃料之發電量 1,780 億度，再生能源發電比重首度過半。目前風力及太陽能是德國發電主力，風力占發電總量 27%。隨著再生能源比重增加，電力系統波動性越大，系統平衡成本越高。德國天氣預報中心歷經 8 年完成三期國家研究專案，改進多種氣象預報模型，精準預測再生能源發電量，提高能源系統靈活性，有效降低電力平衡成本。此外，德國北部地勢平坦，擁有數以萬座風力發電機，為因應發電不穩定性，德國與北歐水力發電大國挪威合作，2021 年 3 月興建完成 623 公里海底電纜，將德國風力發電場過剩電力輸往挪威，並在非季風期間從挪威輸入電力供應。

日本政府財政扶持，吸引企業綠色轉型

2020 年 12 月，日本政府發布「綠色成長戰略」，將海上（離岸）風力發電、電動車、氫能源、

海運、航空、住宅建築等 14 個領域納入溫室氣體減排項目，提出具體計畫目標與完成年限，其中最遲 2030 年代中期禁售燃油汽車。2021 年 4 月，日本訂定 2030 年溫室氣體排放量較 2013 年減少 46% 目標，重新修正現行能源結構，大幅提高再生能源發電比例。2021 年 5 月，日本國會通過《全球變暖對策推進法》，明訂 2050 年達成碳中和。2021 年 7 月，日本政府公布最新國家能源戰略草案，提議未來 10 年將太陽能等再生能源發電比例提高一倍，從 2019 財年（2019 年 4 月至 2020 年 3 月）之 18%，擴增為 36-38%、煤炭使用比例由 26% 降至 19%、液化天然氣從 56% 降為 41%、核能發電比例維持 20-22%。

為達成溫室氣體減排目標，日本政府採取財政扶持、融資援助、稅收減免、監管體制、加強國際合作等措施，吸引企業將巨額儲蓄轉為投資。其具體做法包括：設立 2 兆日元基金協助碳中和相關創新技術研發、提供 5,000 億日元設立大學基金強化學界研發基礎、設立 1.1485 兆日元補助中小企業轉型、投入 1,094 億日元創設綠色住宅積分制度引導居住綠色化、另對實行節能與綠色轉型投資企業進行減稅。其主要促進太陽能、風力發電，同時訂定 2040 年海上風力發電目標 4,500 萬瓩作為擴大再生能源核心工作。目前日本海上風力發電能量約 2 萬瓩，計畫 2030 年增加約 10 座核電廠之發電量（1,000 萬瓩）、2040 年提高到 3,000-4,500 萬瓩，次於歐盟及中國大陸。

美國實施抵稅措施，激勵再生能源發展

2021 年 1 月美國拜登總統上任後，立即宣布重新加入《巴黎氣候協定》。並提出 2030 年溫室氣體排放減量 50%、2035 年達到發電淨零碳排放、2050 年實現碳中和。受益綠色振興計畫及再生能源抵稅措施：聯邦生產稅收抵免（Federal

Production Tax Credit, PTC)、投資稅收抵減 (Investment Tax Credit, ITC)、以及各州政府訂定之再生能源配額制 (Renewable Portfolio Standard, RPS)，2020 年為美國再生能源投資增幅最多一年，裝機容量 29 GW，其中太陽能 15 GW、風能 14 GW；再生能源發電量達 8,340 億度，約占發電總量 21%，首次超越核能與煤炭，僅次於天然氣之 1 萬 6,170 億度。2021 年 2 月美國制定《可再生能源和效率法案》，將太陽能投資稅收抵免 (ITC) 延長 5 年。因此，2021 年首季美國太陽能新增裝置容量 5 GW，較 2020 年同期增加 46%。為達成 2035 年發電淨零碳排，未來美國將加速淘汰燃煤與燃氣電廠，增加風力及太陽能發電。

印度有利發展光電，躉購費率影響投資

印度僅次於中國大陸為全球第二大石油進口國，76% 原油仰賴進口。為提振受疫情重創經濟，降低能源對外依賴，2021 年 8 月，印度總理莫迪宣布印度最新基礎建設計畫 “Gati Shakti”，規模達 100 兆盧比 (1.35 兆美元)，其中包括擴展太陽能、天然氣、電動車及綠色氫能。印度早於 2010 年決定大舉發展太陽能，2014 年印度總理莫迪上任後，提出 2022 年新增 175 GW 再生能源，其中新增太陽能 100 GW。然印度再生能源實際發展未達莫迪所訂目標，截至 2021 年 7 月，太陽能裝機容量僅 44 GW。2020 年印度再提出 2030 年再生能源裝置容量 450 GW 宏大目標，其中太陽能 280 GW。

印度國土廣大，適合發展太陽能；在人口成長、人均所得提高、政府積極發展製造業下，用電需求高漲。政府為提高能源供應，積極扶持本土太陽能產業，自 2018 年開徵防衛稅，抑制國外太陽能產品進口；並將於 2022 年 4 月起對所有國家

全面課徵太陽能設備及產品進口稅。經過數十年能源轉型，仍面臨許多問題，包括電網與儲能系統未臻完善、輸電線路興建受居民阻擾、延遲完工造成款項無法入帳等。另印度太陽能躉購費率偏低、全球原物料價格高漲、太陽能面板和零組件價格攀升，影響業者投資及擴建太陽能意願。

淨零碳排普獲重視，發展綠能必走道路

使用清潔永續能源，不僅為了居住家園更安全，也關乎產業未來競爭力；全球能源發展正在轉變，淨零碳排已成時代趨勢。2020 年 9 月英國石油公司 (BP) 斥資 11 億美元，取得挪威國家石油公司 (Equinor) 在美國兩項風力發電計畫各 50% 股權，正式跨足離岸風力發電領域；亞馬遜公司 (Amazon) 在加拿大、美國、西班牙、瑞典和英國投資 9 項再生能源；義大利國家電力公司 (Enel)、西班牙伊比德羅拉 (Iberdrola)、丹麥沃旭能源 (Ørsted)、荷蘭皇家殼牌 (Shell)、法國道達爾 (Total)、德國萊茵集團 (RWE) 等能源巨擘亦投入巨資發展再生能源；國際知名企業如國際商業機器公司 (IBM)、微軟 (Microsoft)、蘋果 (Apple)、谷歌 (Google)、臉書 (Facebook)、沃爾瑪 (Walmart) 等都提出零碳排計畫。全球極端氣候日益嚴重，未來 10 年將是關鍵時期，不僅電力生產須轉向再生能源，交通、建築、工業等各個領域也要積極減碳。

我國能源 98% 仰賴進口，再生能源比例仍低。面對國際減碳發展及綠色供應鏈要求，國內企業宜及早因應。2021 年 6 月，台達電、台積電、友達等八家科技公司組成「台灣氣候聯盟」，率先承諾「2030 年前企業成員自有或租賃車輛 100% 電動化」、「2050 年前達到製程 100% 使用再生能源」。環顧全球氣候變遷與再生能源趨勢，發展綠能已是台灣必走的道路。

註：根據環境資訊中心及經濟部能源局統計資料，2020 年我國再生能源裝置容量為 5.8 GW。

感恩的心告別半屏山麓幸福企業

40 年中油情 回味甘又甜

文 周泳祥／退休人員 圖／本刊資料照

從前有一名窮困潦倒的盧姓書生，在一次旅途中，於一家旅店裡巧遇一位道士，兩人相談甚歡。言談中，盧生感慨自己人生不得意，有志難伸。交談了一陣子後，盧生感到疲倦，想休息一下，此時旅店主人正蒸煮著黃粱飯。於是道士就拿了一個枕頭給盧生，說：「你枕著這個枕頭好好睡一覺，就可以如你所願，得到榮華富貴。」睡夢中，盧生夢到自己娶了大戶人家的女兒為妻。仕途非常順遂，連連升遷，位高權重且俸祿極為豐厚；擁有許多良田、宅第、美女和馬匹，享受著無盡的榮華富貴，一直活到很老才死去。此時，盧生因為伸了個懶腰而醒了過來，發

現自己睡臥在旅店中，而道士仍在身邊，旅店主人的黃粱飯都還沒有煮熟呢！

眼看前輩離情依依仿如昨日
時光流轉 今日主角我來當

人生確如黃粱夢，往往一鍋飯尚未煮熟，人生已走到暮年。年輕同仁一句「恭喜周大哥要退休了，可以自由自在過日子了」，不禁憶起塵封往事：30 餘年前，目睹即將退休的領班巡視工場時，因感傷而落淚，當時不解其情，今刻已能體會：即將離開青春築夢、得以安心工作養家的幸福企業，心中是百感交集，五味雜陳啊！



▲中山堂景依舊，
人事已更迭。

▶守護高廠的身影
歷歷在目。





▲高廠影像常在我心。

憶及民國 70 年進本公司服務，彼時政府推動十大建設，是台灣就業的黃金時期，高雄廠區白天人潮川流不息，入夜之後輪班人員亦絡繹於途，林立的工場塔槽燈火輝煌，映照當時社會、經濟的活力。而今高廠中華路，即使上班時間亦難見人影，入夜之後昏黃的燈光照在無人的馬路上，更顯淒清！

半屏山麓曾是照亮台灣石化產業的火炬，在環保壓力、居民抗爭下，黯然熄火，是高廠一個時代的結束。

筆者世居左楠，年少常隨親友進入宿舍區和半屏山公園嬉戲，及長又進入高廠工作，高廠一景一木深烙心海。欣見台灣中油業已提出高廠都市計畫，規劃將特種工業區變更為商業區、產業專用區、特定文化專用區、保存區、加油站專用區、公園用地及道路用地；並配合政府

能源政策、五加二產業創新計畫，投入智慧綠能、高值化材料、循環技術及技術服務等四大範疇之研發領域，藉由綠能轉型朝永續經營方向前進。

當年石化原鄉繁華榮景耀目 期待轉型 開啟下一個盛世

上開產業專業知識和技術含金量高，必能提高薪資水準，增加就業機會，引進高消費能力的中產階級，可望帶動高雄市和鄰近鄉里的繁榮。廠區內公園及道路系統開放，增加當地居民的戶外休閒場所和交通便利性及可及性；就業人口提升和交通方便，有助帶旺周邊的商業發展…。近年極端氣候頻頻出現，各國紛紛加速制定減碳之政策，石化產業萎縮是必然的趨勢；高廠是台灣石化產業和台灣中油的發源地，

擁有深厚歷史紋理和便利交通，希望高廠都市更新計畫能為本公司打開一條新的產業道路，讓這塊深富歷史紋理的工業遺址，可以融入生態、生活、生產和在地文化等元素，在高雄西部走廊中央，打造一座交通便捷，環境優美的迷人工商市鎮，再造高廠風華，回饋地方，開啟高廠下一個時代。

本公司福利優厚，員工住宿環境優美，運動娛樂設施完善，令鄉親羨慕不已。高廠建廠之時「遠離」市區，除了提供便捷的交通車往返各地外，公司也強化宿舍區生活機能，近日尚能見到市場、福利社、中小學校、診所、佛堂、教堂，以及游泳池、網球場、溜冰場和公園等健全的遊憩設施。

物換星移，有些影像已消失在時光的浪潮裡：在電話尚未普及的 5、60 年代，宿舍區設有免費公用電話亭；宏南教室建有時尚的冰宮和保齡球館；半屏山公園裡簡易的兒童遊樂設施，以及湖中泛舟，在沒有五花八門遊戲的年代，一到假日即吸引人潮，熱鬧非常。公園中的泛舟小湖，聽說乃油人前輩為建造廠房，挖土造磚所留下來的遺跡。猶記民國 70 年初入高廠服務，在不同的場合與資深油人前輩聊天時，總會聽到一些超乎想像的趣聞軼事，反映了一段時代的縮影。

從愛聽故事的少年郎 變身說故事銀髮智者

油人後進一定難想像，今日工場林立的高廠，在 4、50 年代曾有一片綠油油的稻田，收成後同仁可獲贈稻米。半屏山下的油槽區，野草雜樹叢生，工作人員偶見山羌等野生動物，運氣好還會抓到蛇打牙祭。當時除了固定薪水，三不五時還會發放不知名目的獎金，長官並會提醒不可告訴其他同仁獎金金額，上班工作時有



▲老樹成蔭，置身其中身心都舒爽。

小確幸。筆者由聽故事的少年郎，轉瞬間變成說故事的花甲老翁，不得不驚嘆歲月如梭，年華似水啊！現在只有在充滿人情味的傳統市場，才聽得到「肖年ㄟ」、「帥哥」的親切招呼聲。

屆退之際身體有恙，帶來生活不便，才深覺有健康的身體才有自由；有經濟能力，才能隨興所欲消費、旅遊、學習—想要過自由自在的日子，就得顧好健康和做好積蓄。回首來時路，感謝優秀的經營團隊，帶領台灣中油安然度過石油危機，克服連串工安事故、成功挑戰自由化市場，營運由剝而復，讓筆者可以安心工作、養家，無需擔心經濟發展的起落。火車進站，每位旅客懷著不同的心情，上車、下車、轉車，邁向下一個旅程。人生的每一個階段何嘗不是如此，總有席散之時…；驪歌輕揚，長亭話別，誠摯地祝福同仁工作順心，生活如意。C



油價瞭望台

文・圖 林繼平／國際事務處

需求增 油國仍緩步增產 油價每桶破 80 美元創 3 年新高

今（2021）年 10 月國際指標原油布蘭特（Brent）與杜拜（Dubai）價格大漲，從供給面來看，儘管美國與印度等用油大國呼籲石油輸出國組織（OPEC）擴大增產，舒緩市場提前準備冬季用油需求壓力；惟 10 月 4 日油國大聯盟（OPEC+）召開部長級產量決策視訊會議，仍決議維持逐月增產 40 萬桶 / 日計畫，意圖透過限制產量，支撐油價維持相對高檔。

就需求面而言，雖然源自印度的 Delta 變異病毒株傳染力更強且加速蔓延，但國際 COVID-19 疫苗加速量產配送，有助疫情獲得控制，且市場操作今年冬季氣候恐將異常寒冷話題，帶動市場瘋狂搶購化石燃料儲備，以因應屆時發電取暖所需。

基本面過熱下，10 月初 Brent 與 Dubai 原油價格已突破 80 美元 / 桶，為 2018 年 10 月之後 3 年來最高價，截至 10 月 15 日持續逼近 85 美元 / 桶（圖），漲勢未歇。

疫情漸控制景氣回溫 OPEC 看好未來 10 年石油需求

國際 COVID-19 疫情造成去（2020）年全球景氣衰退，令石油需求飽受打擊，儘管疫情發展仍具高度不確定性，但隨主要國家疫苗施打加速與擴大財政支出，各界普遍看好經濟活動加速回溫。依據 10 月 8 日 OPEC 公布「世界石油展望報告」（World Oil Outlook, WOO），該組織預測 2023 年全球石油需求回升為 1.016 億桶 / 日，將恢復至 2019 年疫情前水準，且接下來 10 年需求加速，呈現穩健成長趨勢，至 2035 年可達 1.079 億桶 / 日；惟之後 10 年成長步調趨緩，至 2045 年全球石油需求僅達 1.082 億桶 / 日，呈現

停滯狀態。

OPEC 呼籲全球必須繼續投資石油生產，以免未來 10 年市場供應吃緊，似與國際能源總署（IEA）於 5 月 18 日公布 2050 年全球達成淨零碳排放路徑報告（Net Zero by 2050 — A Roadmap for the Global Energy Sector），大相逕庭；IEA 大力闡述能源部門應加速推動設備電力化，並應立即停止投資上游油氣田新興開發計畫之看法。

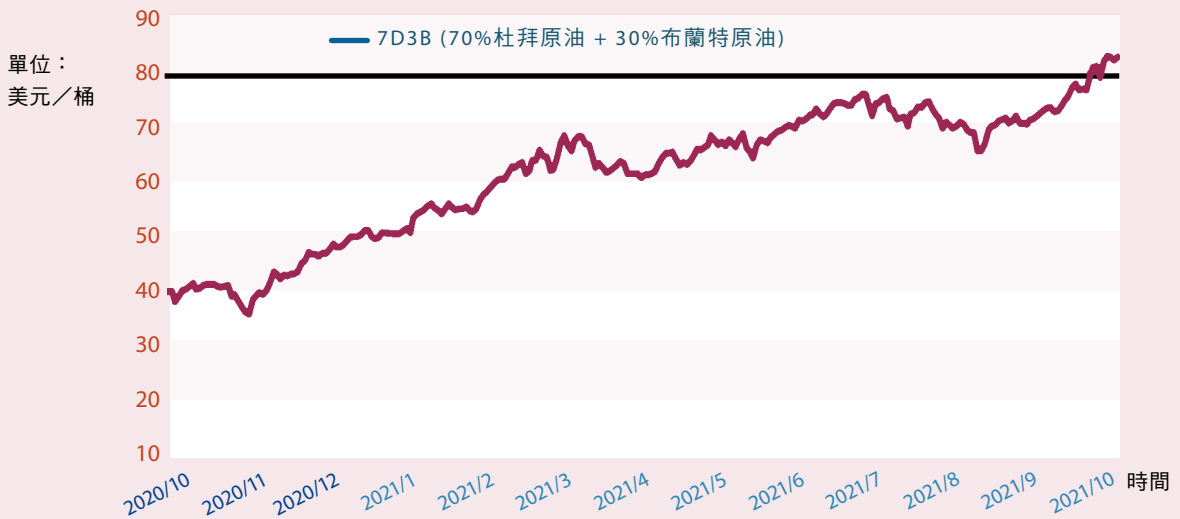
IMF 估今年全球經濟成長 5.9% 應防原物料價飆漲加劇通膨風險

國際貨幣基金（IMF）於 10 月 12 日發布世界經濟展望（World Economic Outlook），以 COVID-19 疫情大流行期間之復甦（Recovery During a Pandemic）為題，指出隨著已開發國產業供應鏈如車用晶片等關鍵環節斷鏈問題浮現，以及低收入國家因缺乏疫苗接種抵抗 Delta 變異病毒株而導致疫情惡化，故調降今年全球經濟成長為 5.9%，較 7 月份公布的預測值 6.0%，下修 0.1 個百分點，但評估明（2022）年全球經濟成長率可望維持 4.9% 不變。

主要國家方面，IMF 預測美國今年經濟成長 6%，較前次預測 7%，大幅調降 1 個百分點，明年經濟成長率則上調 0.3 個百分點至 5.2%；而其競爭對手中國大陸，今明兩年經濟成長估計分別為 8.0% 與 5.6%，各較前次預估略微下修 0.1 個百分點。IMF 預估歐元區今年經濟成長率為 5.0%，較前次估計 4.6%，上調 0.4 個百分點，明年經濟成長率預測則維持 4.3% 不變。

IMF 警告，因供應鏈環節中斷和天然氣等原物料價格飆漲，造成近期國際物價大幅上揚，若通貨膨脹風險加劇，各國央行應審慎考慮，提前結束疫情期間所採取的購入債券與寬鬆貨幣政策，

過去一年油價走勢



以免反噬景氣穩健復甦。

中國大陸寒冬能源荒議題率先發酵 油價 Q4 看漲 停滯性通膨蠢蠢欲動

中國大陸抵制澳洲煤炭進口損人傷己，9月下旬東北三省無預警大停電，其他各省亦面臨限電缺煤危機；而10月上旬山西省爆發洪災，造成當地約60個煤礦區關閉，致煤炭供應更為吃緊；同時，全球最大液化天然氣（LNG）出口國卡達產能已達上限，對外表示無力增產抑價，以中國大陸為首的買家大舉搶購現貨儲備冬季庫存，或擴大購買燃油現貨替代燃氣發電，俾嚴防取暖燃料所需。一連串骨牌效應引發寒冬能源短缺議

題，爰帶動近期國際化石能源價格飆漲。

2021年10月11日Brent原油期貨交易價格曾漲至84.60美元／桶，為2018年10月10日盤中85.17美元／桶之後，3年來的最高價；美國高盛銀行（Goldman Sachs）認為凜冬若至，預計2021年底前Brent原油價格將上看90美元／桶，且預測第4季均價為85美元／桶，其他國際知名投資銀行和能源財經機構的評估，則多介於70-80美元／桶（表），亦普遍看漲油價；惟景氣尚未完全復甦且產業鏈面臨供應瓶頸之際，假如國際油價維持80美元／桶以上的時間超過1季，恐讓全球經濟陷入產出不增反降與物價上揚現象並存之停滯性通膨窘境（stagflation）。綜上，第

4季國際油價走向，將取決於OPEC+增產步調、美國頁岩油產出、COVID-19疫苗配送與各國接種情況、新興市場國家能否有效抑制疫情、及主要國家解封後是否加速Delta變異病毒傳播等影響基本面之關鍵因素變化而定，後續發展仍需密切觀察。

2021年Brent原油期貨價格預測

（單位：美元／桶）

排序	國際投資銀行／能源財經機構名稱	2021Q4	2021Y	版本日期
1	美國高盛銀行（Goldman Sachs）	85	72.1	9/26
2	美國能源資訊管理局（EIA）	81.3	71.4	10/13
3	新加坡費氏全球能源顧問公司（FGE）	80.2	70.8	9/30
4	美國萬達金融經紀公司（OANDA）	80	72	9/30
5	美國摩根大通銀行（Morgan Stanley）	77.5	77.5	9/30
6	英國巴克萊銀行（Barclays）	77	70	9/30
7	美國摩根大通銀行（JP Morgan）	75	70	9/30
8	義大利 Nomisma Energia 顧問公司	74.7	69	9/30
9	北德意志州銀行（NORD/LB）	73.5	70	9/30
10	英國 Wood Mackenzie 能源顧問公司	73.4	69.1	9/30
11	英國 Capital Economics 顧問公司	72	69	9/30
12	英國牛津經濟學院（Oxford Economics）	72	68.6	9/30
13	挪威 DNB 金融集團	70	71	8/26
14	英國 IHS Markit 能源市場分析公司	69.2	67.9	9/30

註：表列各家Brent原油價格評估係依2021年第4季估價高至低排序。

資料來源：

1. EIA, Short-Term Energy Outlook, 2021.10.13.
2. Facts Global Energy, Asia Oil Monthly, 2021.9.30.
3. IHS Markit, Asia and Middle East Petrochemical Feedstock Markets Short-Term Outlook, 2021.9.30.
4. Reuters, Monthly Oil Poll, Individual Forecasts, 2021.9.30.



世界石油掃描

文・圖 企研處

因應能源飆漲

歐盟委員會推動聯合採購天然氣

因應能源價格飆升，歐盟委員會（European Commission）將探討聯合採購天然氣，成員國有權決定參加與否。歐盟 27 國峰會將聚焦能源價格上漲問題，並討論歐盟委員會提出的因應措施。

Staatsolie 與 Chevron 簽署 30 年生產分配合約

蘇利南國家石油公司（Staatsolie）與美國雪佛龍公司（Chevron）就 Staatsolie 海上 5 號區塊簽署一份為期 30 年的生產分配合約（PSC），賦予 Chevron 探勘、開發和生產權利，Staatsolie 可在專案開發階段選擇 40% 股份。Staatsolie 同意支付 3,088 萬美元簽約紅利給 Chevron 做為該區塊為期 6 年的第一階段勘探成本。

Harbour 獲得在北海儲碳許可

英國石油和天然氣管理局（OGA）頒發 Harbour 能源公司二氧化碳（CO₂）評估和儲存許可證（CS 許可證）。該許可證將覆蓋東北 Lincolnshire Immingham 海岸北部北海地區。Harbour 計畫重新利用距 Lincolnshire 海岸約 40 公里枯竭的 Rotliegend 氣田，並將 CO₂ 儲存於海床下約 2,743 公尺地質中。



英國天然氣價格創歷史新高

歐洲的天然氣庫存處於十多年來的最低季節水準，生產落後於需求，來自俄羅斯的供應有限，全球液化天然氣（LNG）競爭加劇。北亞 LNG 現貨價格持續看漲，日前達到新高的 39.67 美元 / 百萬英熱單位。由於對供給的擔憂加劇，歐洲能源價格飆升至創紀錄水準，英國天然氣期貨價格首次突破 300 便士（pence） / 撒姆（therm）門檻。

首艘碳中和貨櫃船自德國啟航

今（2021）年 9 月德國第一艘使用碳中和合成 LNG 做為燃料的商業貨櫃船完成加油，並從布倫斯比特爾（Brunsbüttel）啟航。商用船轉換使用碳中和 LNG 是邁向 2030 年實現零排放船隻目標的重要一步。為達此目標，德國聯邦政府計畫明年投資 5,800 萬歐元用於海事領域研發。

Total 與國際公司聯手成立全球最大氫基金

法國道達爾能源公司（Total）、液化空氣公司（Air Liquide）、萬喜集團（Vinci Concessions）和其他國際公司聯手成立一個 17 億美元的氫基金，目標是經由專案合作，加速美洲、亞洲和歐洲清潔氫資產的成長。

澳洲將建世界最大氫能中心

澳洲礦業 Fortescue 金屬集團計畫在昆士蘭州格萊斯頓附近建造世界上最大的氫燃料中心——全球綠色能源製造中心（GEM），第一期 6 個月產能將達 2 吉瓦（GW）。預計明（2022）年 2 月建設，上半年發電。GEM 初始成本約 8,350 萬美元，總成本約 7.3 億美元。

台灣中油防疫共體時艱

計程車優惠卡加油優惠升級

文／本刊編輯室

本公司自今（110）年10月1日起推出「計程車優惠卡」加油優惠升級方案，效期至明（111）年3月31日止，計程車業者持卡至指定站加油不需先加值，每公升汽油優惠2元、柴油優惠1元，並可累計會員點數，希望以實際行動透過此優惠升級方案，回饋與支持計程車業者攜手共度疫情難關。

考量疫情影響，計程車業者載客量仍低，收入減少，此次計程車優惠卡加油優惠方案採「直

接現抵」方式，讓業者很有感。持原優惠卡至各台灣中油體系指定的加油站加油即可。優惠卡每次交易上限65公升，每日最多130公升，每月優惠額度最高新台幣1,000元。

台灣中油一本初心用心守護台灣，提供優質產品及服務，疫情期間以高規格、高標準提供民眾安全防疫的加油環境，更以實際行動為計程車業者加油打氣，減低疫情對生計之影響，共為台灣的未來盡心力。📍

天然的尚好



Podcast 節目上線

天然氣俗稱「天然瓦斯」，不僅只有燒水煮飯的功能，而且可能會影響台灣總體經濟，甚至改變我們每天呼吸的空氣。本公司「天然的尚好」Podcast節目今（110）年10月4日上線，邀請不同領域的專家分享不同層面的想法和觀點，讓大家對天然氣的認識更全面。

「天然的尚好」可透過Apple Podcast、Google Podcast、KKBOX、Spotify以及Sound On等平台收聽。節目一週播出二集，每週一、週四更新。





10
OCT
2021

1 日

- 天然氣價格因國際天然氣市場價格巨幅上揚而應大幅調漲，惟考量國內 COVID-19 疫情仍影響民生及工業，僅電業用戶調漲 5%，其他用戶不調整。

2 日

- 探採事業部於宜蘭茂安部落召開「宜蘭土地地熱發電建置規劃」說明會。

4 日

- 本公司嘉義廠區 110 年度「病媒防治噴藥消毒」工作，在鄰近廠區的 21 個里公共區域之排水溝、街道、公園等公共場所進行防治消毒作業，為居民健康把關。

6 日

- 油品行銷事業部台南營業處榮獲行政院環境保護署「第 3 屆國家企業環保獎」銀級獎。

8 日

- 煉製研究所榮獲行政院環境保護署「第 2 屆綠色化學應用及創新獎」團體組綠色安全替代類獎項。
- 即日起至 12 月 31 日，舉辦「中油 Pay 慶百萬、挺振興抽油金」活動，提供持紙本振興券或使用中油 Pay 之消費者參加抽獎。

12 日

- 勞動部職業安全衛生署北區職業安全衛生中心至桃園煉油廠轉化處理工場進行「現場實地查核及製程安全管理診斷輔導」。

13 日

- 首屆台灣永續行動獎 (TSAA) 於台北圓山大

飯店舉行頒獎典禮，本公司榮獲 1 金 2 銀共三大獎項，創國營事業最佳表現。

14 日

- 煉製研究所即日起至 16 日以先進觸媒中心減碳經濟主題及三項專利參加「2021 台灣創新技術博覽會」，榮獲發明競賽鉑金獎（前驅組成物及非晶型碳材）、金牌獎（一種米糠脂肪酶的製備方法）及銅牌獎（含雙環戊二烯之官能化聚，寡聚物其製造方法及其用途）。

15 日

- 本公司石化事業部與高雄市政府消防局共同舉辦「110 年聯合消防應變搶救演練」。

20 日

- 歡慶本公司 75 週年，在高雄衛武營國家藝術文化中心音樂廳舉辦台灣中油「活力 75·耀飛創新」音樂會。
- 行政院環境保護署督察總隊至林園石化廠實施「新三輕環評監督現勘查核」。

22 日

- 本公司榮獲國家品牌玉山獎八大獎項，包括「最佳人氣品牌」95 無鉛汽油，「最佳產品類」：碳中和液化天然氣、CPC_Life 精緻洗車、鑽石水、智慧綠能加油站、國光牌 SP 車用機油系列產品；同時獲頒兩大獎項的全國首獎：95 無鉛汽油—最佳人氣品牌全國首獎，智慧綠能加油站—最佳產品全國首獎。

25 日

- 探採事業部即日起至 27 日召開查德礦區 110 年度第 2 次技術暨經營委員會議 (TCM/OCM)，研討礦區技術議題及 111 年工作計畫與預算。

太陽光電很好
但是太陽會下山

水力發電很好
但是有時會不下雨

風力發電很好
但是有時會沒風

起停快的燃氣發電
是綠電的好幫手

有三接 綠電用得才安心

註：1. 台灣目前有兩座液化天然氣接收站，在近年以氣代煤政策下，這兩座接收站負載率過高，所以需要第三座液化天然氣接收站（三接）維持穩定供電；在有燃氣機組、卻沒有接收站的情況下，無法供應足夠的天然氣。政策目標2025年再生能源占比將達20%，三接肩負重要任務，將於2025年6月開始供氣，綠能和天然氣會成為最佳的發電夥伴。

2. 燃氣發電機組的升降載所需要的時間約2小時，
比燃煤的6小時、核能的3天，快很多。



台灣中油股份有限公司



中油官網



電子書

ISSN 0559-8214



GPN：2004000006
定價：95元