

石油通訊

CPC Monthly

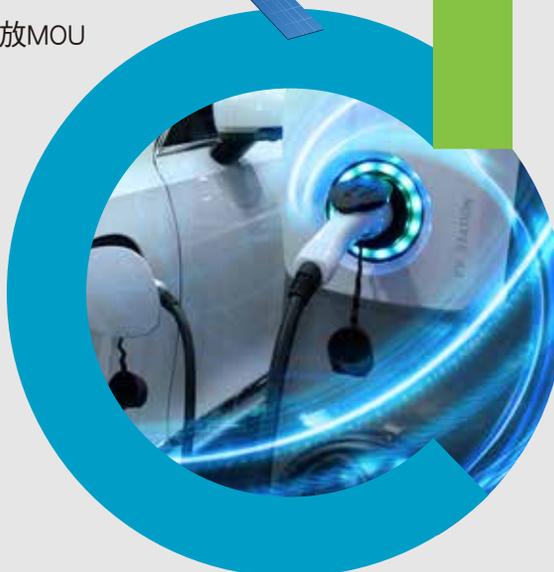
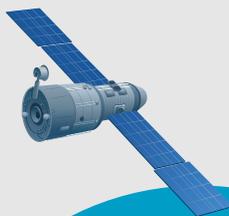
中華民國111年8月號

NO.852

能源轉型 淨零元年

特別報導

- 本公司研發衛星複材元件
與太空中心、金屬中心簽署MOU
- 本公司與臺灣大學簽署淨零排放MOU
- 本公司獲AREA三項殊榮
- 本公司榮獲金馨獎
創國營事業首例



Clean Power Company



小將有夢 中油相隨
扎好基本功 盡情揮灑汗水
夢想起飛 就在不遠的前方





總經理的話

領頭淨零 邁向永續

今 (2022) 年 4 月就任以來，時值國際局勢丕變，全球能源轉型的浪潮洶湧而至，站在這浪頭上，也配合這期專題報導，先來談談淨零永續的議題。

近年來，極端氣候災難頻傳，氣候危機已然來臨。繼 2021 年 7 月歐盟公布「歐洲綠色新政」(European Green Deal) 法案與發展路徑，緊接著於 11 月的第 26 屆聯合國氣候高峰會 (COP26) 再次聚焦氣候變遷議題；我國身為地球村的一員，也將 2050 淨零排放之規劃入法，國家發展委員會更於今年 3 月提出「2050 淨零排放政策路徑藍圖」；2022 年為本公司的「淨零元年」，將與世界共同邁向淨零。

截至今年 4 月止，共計有 134 個國家宣示共同為淨零努力，這些國家溫室氣體排放占全球比例的 85.7%。我國 2019 年排放量約 2.66 億噸，全球排名 22，其中約 1/3 和外銷出口有關，因此我國產業亦正面臨國際淨零排放的嚴格考驗。

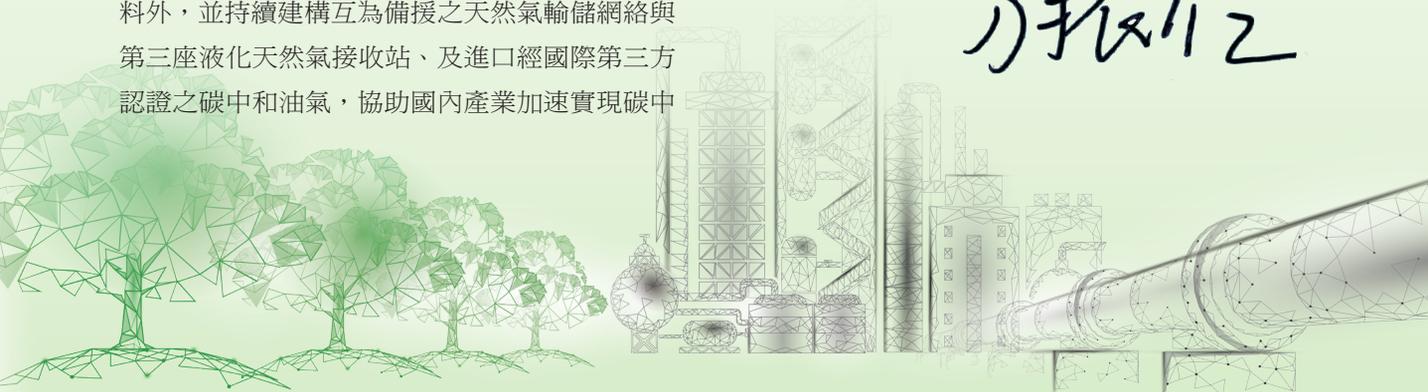
本公司為國內能源石化產業之龍頭，肩負百業基石與國營事業執行政府政策的重責大任。為因應「低碳、潔淨、節能」之國際能源消費趨勢，本公司除持續穩定安全供應國內所需油氣、原物料外，並持續建構互為備援之天然氣輸儲網絡與第三座液化天然氣接收站、及進口經國際第三方認證之碳中和油氣，協助國內產業加速實現碳中

和里程碑，以提升產業競爭力，更擊劃「優油」、「減碳」、「潔淨」三大策略轉型路徑，包括：整合石化產業價值鏈，朝原油轉石化品 (Crude Oil To Chemicals, COTC) 發展，研發電池關鍵材料、建置智慧綠能加油站；優化製程減碳、節省能耗、發展碳捕捉與再利用技術、開發特用領域觸媒，達到減碳、減污、減毒及循環利用之目標；供應多元能源，研發生質能源、發展冷能、太陽能、地熱及氫能。期能寫下從低碳到零碳的歷史新頁，引領公司及相關中、下游業者共同邁向淨零永續的新世代。

本公司面臨內外部經營環境日益嚴峻，且肩負著能源轉型的重大挑戰。「淨零」除由企劃、環保與研發部門領頭前進外，籲請全體同仁上下一心，所有部門戮力以赴，朝公司永續經營共同努力。

最後，再籲請同仁，從生活需求端的一點一滴，自源頭落實，減少資源閒置、浪費、提高循環使用，改以「使用」取代「擁有」，資源共享，共同打造「淨零生活」，讓孕育人類的地球永存不朽，生態永續。

方振川



CONTENTS 目錄

能源轉型 淨零元年



專題報導 Cover Story

16 實踐篇

源頭減碳 攜手亞塞拜然石油公司
本公司迎來台灣首批碳中和原油
張惠玲、王佳琪、陳俐蓉

19 研發篇之1

循環永續 綠能所四大儲能成果亮眼
劉一平、黃瑞雄、林鴻宇、陳文福、李秋萍

24 研發篇之2

前瞻布局PEF生質能 打造淨零產業
蔡明蒼

26 研發篇之3

碳捕捉與再利用三大研發策略
張仁耀

28 研發篇之4

參與碳封存國家計畫 技術在地化
王志文

專載 Quotes & Speeches

- 1 總經理的話
領頭淨零 邁向永續
方振仁

特別報導 Special Report

- 4 CPC上太空系列1
能源巨擘研發產製衛星複材元件
本公司、太空中心與金屬中心簽署MOU
高艾玲
- 6 CPC上太空系列2
領頭推動衛星產業在地化
太空級複材圓筒研發設計與原型製作
張家林
- 8 展現落實永續價值的決心
本公司獲AREA三項殊榮
企研處
- 10 漫談獲獎之路
本公司榮獲金馨獎 創國營事業首例
林以晨

- 12 臺灣淨零，攜手前行
本公司與臺灣大學簽署淨零排放MOU
本刊編輯室
- 14 台中廠三期計畫LNG儲槽興建工程開工動土
落實能源轉型 穩定國內供氣
陳立秦

公共關係 CPC Events

- 31 中油海洋天堂休憩園區揭牌
本刊編輯室
- 32 本公司與苗栗縣府合作修復
五棟歷史建築竣工典禮
出磺坑油人建築再現風華
鍾知修
- 34 募集5,000杯來速咖啡致敬門諾基金會
愛心公益咖啡回響熱烈
本刊編輯室
- 36 111年國光盃保齡球錦標賽台中熱鬧開打
陳世欣

業務報導 CPC Newsroom

- 38 特色加油站
埔里中山路站4W加持 服務多元
來速咖啡業績一飛衝天
林志組

藝文天地 Creative Corner

- 44 看山看海～花蓮出走日記
EMMA
- 48 尋秋記
山中人

新聞廣場 CPC Features

- 40 元氣生活
液化天然氣至天然氣轉化歷程
以開架式氣化器E-131C/D為例說明
施明陽
- 49 日誌



發行人：李順欽
主任委員：方振仁
編輯委員：王金昌、王逸萍、宋先鵬、呂國旭、李奇威、李瑞堂、杜瑩真、林有明、林青青、洪淑圓、張春隆、張慧蘋、張麗秋、郭秀紹、陳奇呈、陳致綱、黃靜美、曾秋霖、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 111 年 8 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。



CPC
上太空系列

能源巨擘研發產製衛星複材元件



本公司、太空中心與金屬中心簽署 MOU

文 高艾玲／煉製研究所 照片 黃柏憲／煉製研究所



▲經濟部王美花部長(左2)與科技部吳政忠部長(右2)見證，本公司李順欽董事長(左1)將衛星複材元件交給國研院太空中心吳宗信主任(右1)，並共同揭開紅布。

本公司肩負國營事業轉型使命，在李順欽董事長帶領下，以碳纖複材研發優勢，結合科技部轄下國家實驗研究院國家太空中心（國研院太空中心）共同規劃太空級複合材料產品之研製，今（111）年7月8日在台北中油大樓舉辦有機材料領域「衛星複材元件交付典禮」，在經濟部王美花部長與科技部吳政忠部長見證下，由身兼經濟部循環技術暨材料創新研發專區有機材料領域

召集人、本公司李順欽董事長，交付「光學酬載複材圓筒」產品及「高壓燃料槽／閥件管路鍍膜」技術予國研院太空中心吳宗信主任。

交付儀式後，本公司綠能科技研究所呂國旭所長、國研院太空中心吳宗信主任和金屬工業研究發展中心林仁益董事長，共同簽署「太空級複材元件合作備忘錄（MOU）」，深化三方合作，展現未來共同推動太空衛星產業及提升





▲經濟部王美花部長致詞。(照片提供/向玉)



▲本公司李順欽董事長致詞。

技術力的決心。



強強聯手 設計研發尖端碳纖複材

李董事長致詞表示：「這是歷史性的一刻！也是強強合作的成果！」面對氣候變遷、全球暖化，淨零碳排已是普世價值，台灣中油身為能源、石油公司，首當其衝。雖然是危機卻也是轉型契機，如何把石油、石化產品變成更尖端的材料，提供給電子、半導體、太空、生技等產業，將是本公司轉型成功的一部分。而與國家太空中心的合作，正是公司從燃料轉型成材料的成果之一。

李董事長指出，國研院太空中心過去在衛星計畫中使用的碳纖複合材料結構件，製造材料均為國外所生產，再輸入交由國內的複材廠商製造，或是直接由國外製造完成結構件。另外衛星推進的高壓燃料槽／閥件之管路鍍膜技術亦須仰賴國外，對國內衛星之研發有相當影響。因此本公司整合國內開發之複合材料與設備進行設計、分析與原型製作，過程皆依照國研院太空中心提供之規格與指導，再交由國研院太空中心進行元件測試驗證。

部長讚許 CPC 領頭衛星元件國產化

國研院太空中心主任吳宗信說，衛星因為在真空環境工作，除了向陽、背陽溫差高達攝氏200度之外，也容易受到太空輻射破壞，因此材料必須具備輕量、高剛性（低變形）及耐輻

射的特性。過去這些材料受制於國外，設計容易受到限制；如今台灣中油投入研發，也完成設計製作，如果能順利通過驗測，台灣在衛星設計的自由度會更高。

經濟部王美花部長讚許李董事長帶領台灣中油團隊整合複材產業的努力，達成了台灣最缺的橫向整合，從材料供應、設計、模具製造、系統設備、檢測平台、出海口，完整的碳纖複材供應鏈，再期許「突破了之後，這個技術就舉一反三，而且還可以更多的應用，那這個就是未來性。希望未來我們的太空產業，可以完成越來越多的國產零組件系統」。

台灣自主設計 衛星產業新里程碑

科技部長吳政忠表示，台灣中油挑戰做到最難的太空級複材圓筒，要克服上太空的300度溫差，變形不能超過頭髮的十分之一的寬度，真是很艱難的任務；感受到李董事長對本次合作的重視與用心，達成不可能任務，期待未來繼續與台灣中油合作攜手創造台灣太空產業的佳績。

這段過程不僅是國內太空衛星產業自主化重要的里程碑，本公司也將以研製高階材料帶動轉型，為台灣的科技產業升級注入新動能。此次交付展示初步合作成果，同時簽署合作備忘錄，即是以實際行動展現建立自主太空科技能量，且共同成就我國太空科技產業發展的技術力與決心。📍

CPC
上太空系列



領頭推動衛星產業在地化

太空級複材圓筒 研發設計與原型製作

文·圖·照片 張家林／煉製研究所

太空級複材圓筒，為遙測衛星上酬載高精密光學鏡頭之結構元件。

國家太空中心（National Space Organization, NSPO）至今已成功執行福衛一號、二號、三號、五號、七號遙測衛星計畫，成功發射 15 枚衛星。遙測衛星主要搭載高解析度光學系統，從外太空拍攝地球影像，進行動態監測資訊；其中遙測的高精密鏡頭，就是裝設於太空級複材圓筒。

碳纖複材材料、設計、製作 全在地化

過去在衛星計畫中所使用的碳纖複合材料結構件，其製造材料的來源均為國外所生產，再輸入交由國內的複材廠商製造；或是直接由國外製造完成結構件，對於國內衛星之研發產生諸多不利的影響。

如今台灣中油投入研發碳纖複材元件，從材料、設計到製作皆全在地化，有望推動國內衛星的產業提升。

衛星負載條件嚴苛 元件設計極具挑戰

衛星發射的過程承受了各種嚴苛的負載，例如劇烈的振動、環境溫差、聲學空腔共振等。以福衛七號為例：搭載 SpaceX Falcon Heavy 從地表發射到地球軌道約 720 公里的軌道上，過程經歷了火



▲太空級光學酬載複材圓筒研發流程表。

箭瞬間點火或熄火的巨大推力、飛行過程火箭解構承受高速的空氣動力產生的結構振動、進而產生鼻錐罩內部的聲學空腔共振，都可能造成衛星本體結構與電子零件的損傷。

地表與軌道的數百度溫差，可能造成衛星本體結構的熱變形與熱應力，也會影響衛星功能與性能。另外，衛星軌道處於真空狀態，原本在地表製造的高分子複合材料內部的水分子或揮發性液體可能溢散出來（Outgassing），造成光學儀器與

電子零件的污染。

因此，衛星複材零件的設計與製作極具挑戰，總結來說，複材圓筒必須符合以下條件：

1. 結構須足以承受火箭發射過程之嚴苛負載。
2. 攝氏 300°C 溫差產生結構變形，不可以影響光學模組的精度。
3. 真空下，材料之釋氧 (Outgassing) 不可以污染光學模組。

研發設計與原型製作解析

第一階段：圓筒設計分析

進行複合材料零件（也就是本次展示的衛星複材圓筒）的設計分析時，必須將前述的各種嚴苛負載，分析拆解成具體的外力規格，例如：循環振動、隨機振動、衝擊力、熱變形等。衛星複材圓筒在福衛七號的功用，是提供光學模組的安裝，在上述外力規格下，不可以有任何失效或破壞，變形也必須控制在極小的範圍內。

首先利用電腦模型進行複材圓筒的結構設計。複材圓筒結構設計須考慮碳纖維疊層角度（共 32

層碳纖維複材編織布的細心與精細疊加），一方面提供結構抵抗嚴苛的外力條件，另一方面確保結構熱變形在可控的範圍內，最重要的是，因牽涉發射成本，整體圓筒重量須愈輕愈好。圓筒採用的連續碳纖維複材編織布，為國內所生產，具有低吸溼性與低熱變形之特殊性質。

將前述外力條件輸入，即可進行電腦模擬分析，評估複材圓筒結構在這些條件下的每一疊層應力、變形與共振頻率等，須滿足質輕、高剛性、高強度、低熱變形與低吸溼之性能要求，以符合太空條件使用。

第二階段：模具設計

模具設計要能提供方便、精確的碳纖維複材疊層，高溫烘烤成型與冷卻過程，更要控制金屬模具與複材疊層的熱變形，以及成型後的複材圓筒如何順利脫模。

模具總重 400 公斤，為鋁合金材質，製作約 6 週；採外模具設計，以利複材圓筒成型前後，外徑尺寸公差之控制。

第三階段：製作成型

複材圓筒結構的成型設備採用壓力釜，提供碳纖維複材疊層高溫固化成型，並在烘烤過程施加壓力及抽真空，配合材料長達 7 小時的烘烤過程，讓碳纖維複材結構的品質達到最佳狀態。

CPC 碳纖複材團隊主要成員介紹

張家林 博士

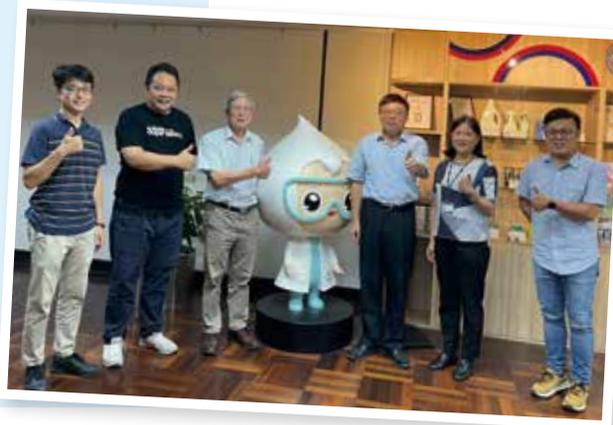
主要負責：將本公司煉油過程中的副產品（重質油料），自主開發專利製程，將其轉化成高性能碳材料的原料（精製瀝青），進而延伸開發多種高階應用的高性能碳材。

何啟誌 博士

主要負責：連續碳纖紡絲技術、連續長纖產品設計開發與導入碳纖單絲自動索樣量測技術。

黃偉誠 研究員

主要負責：連續碳纖維的穩定化技術開發，以及短纖增加塑料的配方／產品設計開發。



◀ 本公司綠能科技研究所呂國旭所長（左3）、煉製研究所蔡銘璋所長（右3）、煉製研究所許偉嘉副所長（右2），與碳纖複材研發成員張家林博士（左2）、何啟誌博士（左1）、黃偉誠研究員（右1）合影。

展現落實永續價值的決心

本公司獲 AREA 三項殊榮

文／企研處

「**亞**洲企業社會責任獎」(Asia Responsible Enterprise Awards, AREA)於今(2022)年7月21日舉辦線上頒獎典禮,本公司繼連續兩年拿下雙獎殊榮,今年再以長年深耕的加油站公廁文化榮獲「健康衛生推廣獎」、愛心加油站培育慢飛天使榮獲「社會公益發展獎」,同時亦以碳中和行動榮獲「綠色領導獎」,一舉獲得三項大獎,顯見本公司積極展現落實永續價值的企圖心,與亞洲各國企業並駕齊驅,得到社會肯定。

共 55 專案及領袖獲獎 台灣為最大贏家

「亞洲企業社會責任獎」自2011年於東南亞及東亞等區域舉辦,迄今已邁入第12屆,目的為表彰支持各項永續和負責任的商業行為,包括綠色領導、人才投資、健康衛生推廣、社會公益發展、企業治理和負責任的企業領袖,是台灣企業參與最踴躍的永續獎項之一,競爭相當激烈。今年共有來自亞洲19個國家及260件參賽專案進入最後一輪評審名單,其中,台灣延續過去的輝煌紀錄,共有55件企業社會責任專案及領袖獲得年度的各獎項,為亞洲最大贏家。

在AREA頒獎前,主辦單位舉辦的線上「2022年國際企業社會責任及永續峰會」,邀集各國多名高管、商業領袖和企業社會責任從業者共同與會。峰會主題為「零轉變」,為領先的思想領袖和企業社會責任實踐者提供了一個區



▲本公司榮獲2022亞洲企業社會責任獎三項大獎,李順欽董事長(中)、方振仁總經理(左)及張瑞宗發言人(右)手持獎盃合影。(照片提供/黃元生)

1	2	3
---	---	---

1. 109年,本公司首艘破中和LNG船抵達永安港。
2. 110年,「世界廁所日」本公司主管帶頭清潔公廁。
3. 高雄林森二路站,慢飛天使專心一意为顧客洗車擦車。(照片提供/1-3本刊資料照)



域平台，以實現零排放、零浪費和零不平等。亞洲企業商會曾蔭權總裁在大會致詞時表示，COVID-19 疫情促進人和社會的成長，通過合作和夥伴關係提供所需的投資和行動，可以加快社會、環境和經濟領域的進步。

優質公廁、慢飛天使及碳中和行動 本公司展現永續經營成果

本公司今年榮獲的三座獎項，其中「**健康衛生推廣獎**」肯定加油站優質公廁的企業文化，在疫情期間為在外奔波的民眾提供方便且乾淨衛生的如廁環境，配合疫情的發展，於 2021 年修訂加油站廁所清掃教學影片及清消作業程序，增加公廁巡檢頻率，為防疫與衛生做出貢獻。同時也響應世界廁所日舉辦「來中油，好方便」活動，邀集泛台灣中油體系集團站與加油站，由主持人帶領各單位主管彎腰清掃公廁，喚醒利害關係人對聯合國永續發展目標 SDGs 6 水及衛生的關注。

「**社會公益發展獎**」表揚本公司對人才培育與社會關懷的長期投入，在迅速發展的科技時代，打造適合身心障礙者安全、有效的學習環境，並透過輔導員機制，對慢飛天使循循善誘，在良好的環境下教導一技之長，培育出身心障

礙者諸多具生產力的技能，並提供加油站多元化且細膩的工作機會，如：加油、洗車服務等，使其具有一份穩定且良好的工作機會，最終目的就是訓練慢飛天使們用慢工的細活，自食其力，具備一技之長，獨當一面地站在社會大眾面前，被大家看見！

「綠色領導獎」則是肯定本公司執行多項製程改善及加強碳管理方案，因應氣候風險調適作為包含成立節能組織、改善煉製結構與提升能源效率、區域能資源互補整合及推動與實踐綠能相關技術。亦領先全台透過國際合作獲得更乾淨的能源與產品（天然氣、乙烯等），並打造第一座全球組織碳中和加油站，加速產業達成實現碳中和的里程，建構低碳永續城市。

加速產業綠色轉型 善盡企業社會責任

面對全球能源低碳化趨勢，本公司加速產業轉型腳步、邁向淨零，持續善盡企業社會責任，關懷弱勢、協助慢飛天使經濟自主，同時秉持客戶至上的精神，堅持公廁的整潔並守護國人健康。未來將以淨零及永續為目標，致力追求 ESG（環境保護、社會責任、公司治理）各面向之多贏，朝向世界永續發展新動能的願景邁進。♻️



漫談獲獎之路

本公司榮獲金馨獎 創國營事業首例

文·照片 林以晨／人力資源處

擔任本公司性騷擾申訴評議委員會及性別平等工作小組委員的台灣大學王麗容教授，多次表示：「台灣中油公司在性別平等推動表現優異，特別是性騷擾防治部分，提供員工申訴管道及客觀的調查機制，應該要參加金馨獎啊！」在王教授的鼓勵下，我們踏上參賽之路。

深耕路長漫漫 資料海選亮點

金馨獎自行參選項目分為「性別平等創新獎」及「性別平等深耕獎」，前者是考核期間所推動與性別平等相關且具有績效之創新措施或方案；後者則為近5年機關推動與性別平等相關且績效顯著之計畫、方案或措施。考量深耕獎更能呈現公司多年來推動性別平等方面的努力及成果，便以此為目標，展開資料蒐集。

首先上網查詢歷年得獎作品，接著擬訂書面報告架構，有了骨架，再來長肉，於是全方面蒐集並彙整本公司執行情形，包括性別平等業務推動（性別平等工作小組、探討女性員工及主管比例偏低工作圈、性別平等課程）、性別友善環境及措施、性騷擾防治（性騷擾申訴管道、受害者與加害者後續處理事宜）及員工協



▲行政院羅秉成政務委員（左）頒獎，張敏副總經理（右）代表公司受獎。

助方案（EAP）等相關資料；同時，瀏覽公司相關文宣、平面報導及刊物等，包含石油通訊、永續報告書、元氣生活、金焰獎及公司相關影片等，一期接著一期，翻找5年份的各式資料，如同在茫茫大海裡找尋光點，並將零散的資訊轉化為系統化內容，搭配照片及圖表，增加易讀性及豐富度。書面報告自110年3月開始撰寫，草稿參酌性別平等工作小組內、外部委員



▲經濟部榮獲金馨獎甲等、本公司獲頒性別平等深耕獎及能源局獲得性別平等創新獎。(照片提供/經濟部范卓擘)

意見調整，歷經 7 個月編撰及數十次編修，終於在同年 9 月完成「佼佼女油人－幸福企業友善職場」書面報告，並報經濟部轉陳行政院參賽。

入圍即是肯定 積極爭取榮譽

110 年 11 月 26 日經濟部以電子郵件通知本公司入選複評簡報會議，信中寫道：「先說恭喜，入圍即是肯定！」會這麼寫是有原因的，本次共 25 個單位參加深耕獎，行政院性別平等處初審篩選，再由行政部門及具婦女權益、性別平等研究專長或具實務經驗之專家學者擔任考核委員進行書面評比，僅 4 個單位獲選進入輔導評審委員會議。

還來不及開心，我們必須趕在 7 個工作日內完成簡報內容及簽陳作業。簡報以推動性別平等成效、佼佼女油人、性騷擾防治及員工協助方案為四大主軸，透過持續推動友善職場方案，實現職場性別平權。是年 12 月 24 日人力資源處馮建春處長率隊至行政院性別平等處進行 7 分鐘簡報，委員提問及受評機關答覆各 5 分鐘，採統問統答方式。評審過程及時間控管嚴謹，為求公平，時間到即停止簡報及說明，且不能提供委員任何文宣品，身為第一個簡報單位在嚴肅且高壓的氣氛下，馮處長有條不紊地表述



▲人力資源處馮建春處長分享本公司性別平等推動情形，為企業形象加分。

本公司在性別平等推動之努力及成果，並具體答覆委員提問，積極為公司爭取榮譽。

迎戰性別隔離 首次參賽獲獎

第 20 屆金馨獎頒獎典禮暨交流觀摩會於 111 年 7 月 20 日假行政院大禮堂舉行，由行政院羅秉成政務委員頒獎，本公司張敏副總經理代表受獎，本公司很榮幸被選為深耕獎經驗分享代表，由本處馮處長進行簡報。評審王兆慶委員表示：「台灣中油公司正面迎戰刻板印象的性別隔離，透過職位再設計及硬體障礙掃除，促進女性員工逐年增加，且女性主管比例大於女性員工比例，積極打破水平及垂直職場性別隔離。」本公司首次參賽即獲肯定，並創下行政院金馨獎自 104 年舉辦以來第一個獲獎國營事業之榮譽！💧

臺灣淨零，攜手前行

本公司與臺灣大學 簽署淨零排放 MOU

文／本刊編輯室



▲本公司李順欽董事長(左)與國立臺灣大學管中閔校長(右)共同簽署「淨零排放合作意向書」。(照片提供／李克齊)

為響應政府能源轉型政策，邁向 2050 淨零排放目標，本公司與國立臺灣大學今（111）年 7 月 25 日簽署「淨零排放合作意向書（MOU）」，雙方將展開產學合作，推動淨零排放以達成本公司實踐「優油、減碳、潔能」的轉型目標，同時也展現「臺灣淨零，攜手前

行」的決心。

**合作研發低碳零碳能源、減碳技術
邁向 2050 淨零排放**

簽署儀式於臺大校區行政大樓舉行，由本公司李順欽董事長、臺大管中閔校長共同簽署淨



▲► 李順欽董事長與管中閔校長帶領團隊攜手為台灣環境永續發展盡一份心力。(照片提供/向玉)

零排放合作意向書，經濟部陳怡鈴主任秘書到場觀禮。雙方合作意向書內容自研議多元減碳及抵換方式開始，延伸到森林碳匯之創造及取得、建置智慧型低碳場域、研發應用低零碳能源、開發導入減碳技術及其他淨零排放或碳中和相關之合作議題。

李董事長指出，台灣中油已設定 2030 年碳排放量較 2005 年減量 49.5% 的中期目標，並以 2050 年達成淨零排放為願景，此為跨世代、跨領域國際轉型工程，無法單打獨鬥，需要大家攜手同行，臺灣大學是國內首屈一指大學，共同合作將能更快速整合台灣淨零排放的經營策略、環境科技及氣候法制規劃等領域，以具體提出實施計畫及配套的作業方法，建立階段目標，再以分期推動方式，達成企業能源轉型及產業轉型計畫。

管校長表示，將大學的研究成果為全人類帶



(照片提供/李克齊)

來長遠的改變，是高教的重要價值，臺大以校園「2028 年碳中和 50%，2048 年碳中和 100%」為目標，持續推動永續校園方案；希望透過與台灣中油產學合作，研發導入減碳新技術，協助國家達成 2050 淨零碳排轉型，擴大臺大的社會影響力，也為台灣淨零排放盡一份心力。

目前雙方對於善用土地資產創造森林碳匯及進行碳封存技術交流等合作議題上，均已建立基本默契，簽署 MOU 確認共同的方向與路徑後，將更能強化雙方攜手前行、共同推進台灣淨零的力量。

台中廠三期計畫 LNG 儲槽興建工程開工動土

落實能源轉型 穩定國內供氣

文·照片 陳立秦／液化天然氣工程處



▲台中廠三期計畫液化天然氣儲槽興建工程於111年7月15日舉行開工動土典禮。與會人士由左至右為銘榮元公司廖士銘總經理、臺中港務分公司業務處林美秀處長、貝泰能源亞太地區李察爾總裁、AIT孫曉雅處長、貝泰能源儲槽事業部戴瑞恩總經理、經濟部曾文生政務次長、本公司李順欽董事長、經濟部國營會劉明忠執行長、貝泰能源儲槽事業部計畫主持人Chris John、本公司液化天然氣工程處黃榮裕處長、英商貝泰台灣分公司負責人賀川及台中市勞動檢查處林明勳主任秘書。

本公司因應政府能源轉型，2025年燃氣發電占比50%之能源政策目標，擴建台中廠液化天然氣（LNG）儲槽，於今（111）年7月15日舉辦「台中廠三期計畫液化天然氣儲槽興建統包工程」開工動土典禮，完工後將可提升台中廠天然氣供應能力每年達1,000萬噸。

李董事長主持典禮 曾次長出席見證

開工動土典禮由本公司李順欽董事長、協同統包廠商英商貝泰（註：美國BECHTEL集團子公司）之貝泰能源儲槽事業部戴瑞恩總經理及銘榮元公司廖士銘總經理共同主持，包括美國在台協會台北辦事處（AIT）孫曉雅處長、經濟部曾文生政務次長、臺中港務公司及勞動部職業安全衛生署等

單位共同參與，肯定這項工程有助於推動節能減碳政策，達成穩定國內供氣的目標。

這項工程將建置兩座18萬公秉地上式液化天然氣儲槽，包括細部設計、設備及器材供應、建造施工及安裝、試車前準備及試車等工程，預計於2026年完工。

完工後將可提升台中廠液化天然氣之儲存能力，降低超高儲槽周轉率以減少營運風險，亦提升天然氣供應能力，除了供應國內既有的天然氣市場，也將新增供應中、北部地區的電廠及工業用戶的用氣需求，包含台電台中電廠、通霄電廠、其他IPP（民營電廠）及工業用戶等，又可支援高雄永安廠及第三接收站天然氣管網調度以穩定國內供氣。

能源轉型 淨零元年

本期與大家分享本公司多年來致力推動能源轉型的階段性研發成果，以及減碳之具體行動。實踐篇報導本公司進口台灣首批碳中和原油，今年 6 月分別於高雄大林港及桃園沙崙港靠卸，展現共創低碳環保家園之決心。研發篇闡述本公司碳捕捉與再利用、碳封存的研發策略，以及儲能、PEF 生質塑膠研發成果。豐沛研發能量奠基未來產業轉型之實力。

以上的成果與行動，正具體而微呼應李順欽董事長於本公司 76 週年慶宣示今年為台灣中油淨零元年。為了迎接淨零元年，我們已做好準備，期使未來能迎難而上，以領頭羊之姿，與相關業者共同開創淨零永續的新年代。



Clean Power Company

實踐篇

源頭減碳 攜手亞塞拜然石油公司

本公司迎來 台灣首批碳中和原油

文 張惠玲、王佳琪、陳俐蓉／貿易處原油貿易組

本公司與原油供應商亞塞拜然國營石油公司（SOCAR）成為減碳合作夥伴，首度針對進口原油試行碳中和合作案，此批貨油由船名 VIOLANDO 載運，自地中海的土耳其 CEYHAN 港啟航，經過約一個月航程，於今（2022）年 6 月上旬分別在高雄大林港及桃園沙崙港卸畢。這是台灣首次卸收碳中和原油，約 105 萬桶原油自油田開採至卸港碼頭，透過碳抵減機制，經過國際第三方認證所取得的「溫室氣體減量額度」，可達到約 88 座大安森林公園一年吸碳量效益。此次碳中和原油並獲得瑞士之氣候中和商品（Climate Neutral Commodity, CNC）認證及英國 Intertek 公證公司之 Cradle to Gate 原料端碳中和認證。



▲碳中和原油在大林外海浮筒靠卸。（照片提供／姜永豪）

▼VIOLANDO油輪。（照片提供／李志鴻）





(製圖/黃千綺)

落實低碳原油框架協議 採第三方認證抵減機制

推動溫室氣體減量已是世界共識，此次 SOCAR 公司交運的原油所取得之「溫室氣體減量額度」，減碳項目皆為近 6 年內建立，且多數為自然為本的減碳計畫，該計畫係按核證碳標準 (Verified Carbon Standard, VCS) 和氣候、社區和生物多樣性標準 (Climate, Community, and Biodiversity, CCB) 進行碳匯專案開發，符合我國提出的應對氣候變化並基於自然為本的解決方案，另有部分的減碳計畫關注亞洲的風力發電項目。

在此批碳中和原油抵台前，本公司已與亞塞拜然國營石油公司簽署首份低碳原油暨成品油框架

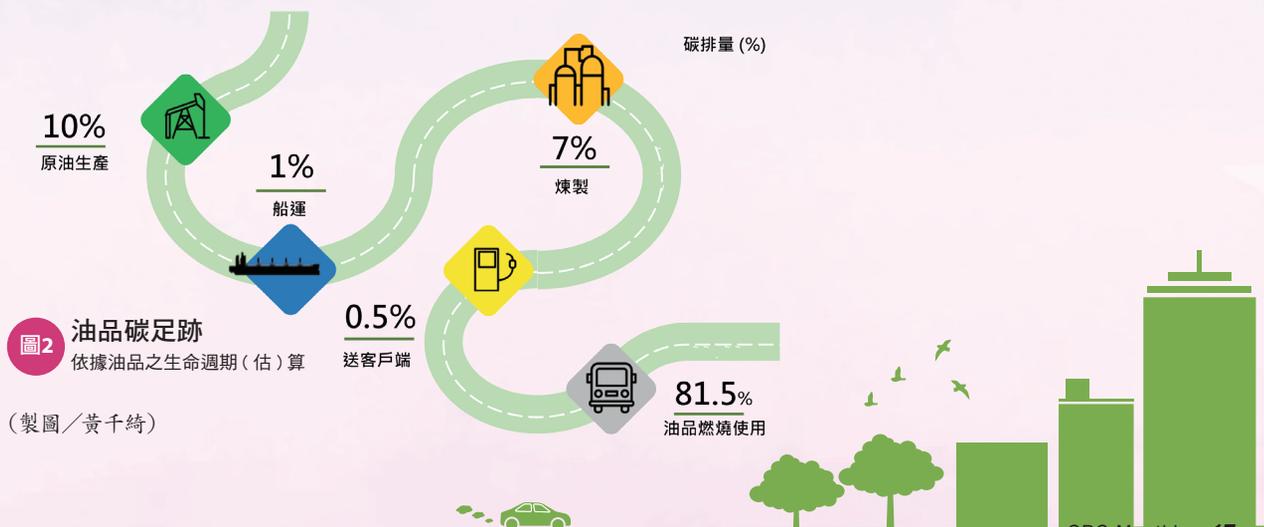
協議，說明未來雙方合作碳中和原油或成品油的交易模式，納入油料生命週期的碳足跡的盤查、認證，並採用國際第三方認證的碳抵減機制。

減碳永續 一步一腳印

本公司從 2020 年起進口台灣第一批碳中和天然氣，去 (2021) 年與台積電公司簽署碳中和天然氣合作意向書、第一船碳中和乙烯抵運；今年，台南前鋒站開啟全台首座碳中和加油站的每一棒，此批碳中和原油也在千呼萬喚中接棒運抵台灣。盤查、減量、抵減，碳中和三步驟 (圖 1) 在每次碳中和的交易活動中深化與貫徹，從盤查石油的全生命週期碳足跡起 (圖 2)，檢視生產及消費鏈上任何可行的減碳方式，到國際市場上逐一探詢最有價值的減碳項目，最後通過嚴謹的國際公證單位檢視與認證。

煉化轉型 發展氫能

因應淨零碳排要求，公司於去年成立「氣候變遷因應工作小組」，分設低碳發展與製程節能兩個中心，以「優油」、「減碳」、「潔能」三大策略，邁向淨零減碳的可行路徑。在「優油」部分，未來 6 年將斥資百億元汰換老舊製程，並持續朝向原油製化學品 (COTC) 邁進；



(製圖/黃千綺)

「減碳」部分，除持續推動製程節能減碳計畫，如去年已投資裝設燃燒塔廢氣回收系統，把廢氣轉化為燃料氣以取代天然氣，計畫完工後預計每年可減少約 7 萬公噸溫室氣體排放，並積極開發碳捕捉封存及再利用（CCUS）、生質塑膠聚乳酸等；「潔能」主要在開發國內地熱能發電、發展加氫站及氫能燃料電池等零碳能源技術及供應網絡。

加入 CIX 全球碳權交易平台 共創低碳環保永續家園

開發國內的減碳商機之餘，公司持續關注國際低碳趨勢，在今年 4 月加入由新加坡交易所、星展集團、淡馬錫等合資成立的全球碳權交易平台

Climate Impact X (CIX)，成為率先加入的少數台灣企業之一，關注自然氣候解決方案的國際減碳項目。

本公司將遵循李順欽董事長指示，在碳捕捉及氫能等技術成熟前，持續透過自願性減碳方式耕耘低碳燃料，為地球盡一份心力，並加速朝碳中和產品邁進，進一步展現永續經營、友善環境與共創低碳環保家園之決心。

- 註
1. 本次本公司採購之碳中和原油範疇係自上游開採端運輸至台灣卸貨港之原料端之碳中和。期間所產生之碳約當量，已由國際認證機構碳抵換機制取得足額減量。
 2. 亞塞拜然共和國國家石油公司 (State Oil Company of Azerbaijan Republic, SOCAR) 是亞塞拜然國有的國家石油和天然氣公司，總部設在首都巴庫。本次合作對象是其貿易子公司 (SOCAR TRADING)。

▼ 油輪在沙崙外海浮筒靠卸。
(照片提供/董承璋)

小檔案

台灣第一船碳中和原油

油種：低硫原油 AZERI 國家：亞塞拜然
數量：105萬桶 船名：VIOLANDO
裝港：土耳其CEYHAN 卸港：高雄大林和桃園沙崙

循環永續 綠能所四大儲能成果亮眼

文·圖·照片 劉一平、黃瑞雄、林鴻宇、陳文福、李秋萍／綠能科技研究所

為了減輕氣候變遷對人類文明與自然生態所帶來的衝擊，國家發展委員會已公布台灣 2050 淨零排放路徑，並積極推動能源、產業、生活、社會等四大面向轉型。為達到台灣能源轉型，本公司以「優油」、「減碳」及「潔能」等主軸為策略進行規劃，戮力推動溫室氣體減量、循環經濟和發展潔淨能源等工作，同時也積極投入再生能源、節能和儲能等技術的開發。

再生能源 + 儲能系統 = 穩定供電

再生能源在能源轉型過程中扮演著舉足輕重的角色，然而，再生能源為間歇性能源，不穩定性高，例如日照或風力不足時無法穩定發電，因此需要搭配儲能系統來達到有效化利用，方能成為較佳的供電來源。另一方面，自 110（去）年起台灣本島已發生四起大停電事故，探究這些事故的起因後可得知，在全國用電量逐年增加的同時，我國的「集中型電網」已無法負荷大型發電機組的短暫跳機；因此，為了強化電網的應變能力，建置大型儲能設備將是國家能源轉型的一大關鍵。

定置型儲能技術主要可分為機械儲能與電化學儲能兩種方式，抽蓄水力即為機械儲能之一，台灣總裝置容量約 260 萬瓩，但是，因水力機組啟動需要時間，對於即時電網事故難以發揮

救援效果。鋰離子電池屬於電化學儲能，是現今市場上主流且成長最具規模的儲能技術，由於具快速充放電的特性，台灣近年已有電網級鋰離子儲能設備應用實績。

自 106 年起，經濟部能源局與工業技術研究院開始建置儲能示範案場，目前已在高雄永安、台中龍井與彰濱三個光電場域建置鋰離子電池儲能系統，總裝置容量為 0.7 萬瓩。109 年台電公司推動儲能自動頻率控制（Automatic frequency control, AFC）調頻備轉輔助服務，由五家民間業者的鋰離子電池系統（合計裝置容量 1.5 萬瓩）得標並加入併網來維持供電的穩定性。110 年台灣電力交易平台開始運作，更多的民間電力資源加入「調頻」、「即時」和「補充」三項備轉輔助服務，此平台也同時設立 114 年達到裝置容量 100 萬瓩的目標。

雖然鋰離子電池已被廣泛使用，但是近幾年來，國內外相關儲能系統的起火意外仍時有所聞，上述位於龍井和彰濱的儲能系統皆有發生火災意外的紀錄，因此，安全性與可靠性勢必是影響鋰離子電池儲能技術未來發展的關鍵所在。



深耕電化學儲能 鋰電池具市場競爭力

本公司綠能科技研究所在電化學儲能領域已耕耘多年，其中在高安全性的鈦酸鋰材料開發上已有多項突破。鈦酸鋰材料可用作鋰離子電池的負極，由於在充放電時幾乎無體積變化，因此結構穩定、循環壽命長、安全性高；此外，經過綠能所的研發改良後，更成功克服材料導電性差與生產成本高等缺點，進而能實現快速充放電應用，同時提升市場上的競爭力。

除了鋰離子電池之外，全鈦液流電池是綠能

所近期積極投入開發的另一項電化學儲能技術。對比於鋰離子電池，全鈦液流電池具有更高的設計靈活度以及安全性，因此近幾年來經常以千瓩或萬瓩級的大型規格用於維持電網的穩壓輸出與電力調配，抑或是結合再生能源達到「削峰填谷」的電能管理，例如設置在美國加州、日本北海道和中國大連的全鈦液流電池系統，其系統功率／儲電量分別為 0.2 萬瓩／0.8 萬度、1.7 萬瓩／5.1 萬度和 20 萬瓩／80 萬度。

以下將依序介紹四項綠能所近期的儲能研發成果，包含鈦酸鋰不斷電系統、風光式 LED 儲能路燈、鈦酸鋰電動巴士及其輔助供電儲能系統、全鈦液流電池。

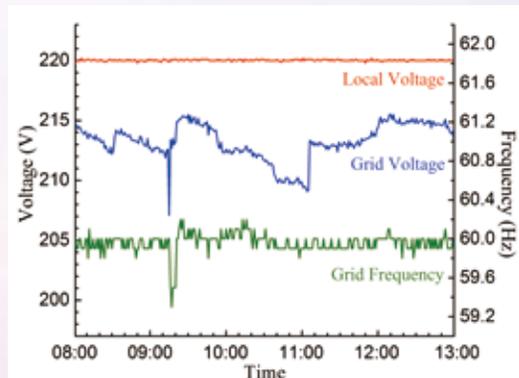
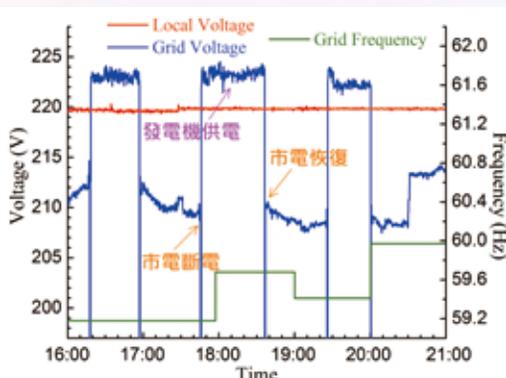


▲圖1A：設置於台北中油大樓的鈦酸鋰不斷電系統。
(照片提供／黃瑞雄)

成果一：鈦酸鋰不斷電系統穩壓備援

基於鈦酸鋰材料的高安全性和長壽命，綠能所於 107 年在台北中油大樓建置一套鈦酸鋰不斷電系統（如圖 1A），此系統採三相四線設計，備援電力由 180 個串聯相接的鈦酸鋰電池組來供應，每一電池組含有 14 顆並聯相接的鈦酸鋰軟包電池（電池電壓 2.4 V、容量 7.2 Ah），系

▶圖1B：中油大樓110年5月13日的供電監測。紅、藍及綠線分別為用戶端電壓、市電電壓及市電頻率。(照片提供／劉一平)



▲圖1C：中油大樓111年3月3日的供電監測穩定，未受大停電影響。(照片提供／劉一平)

►圖1D:設置於嘉義綠能示範園區的鈦酸鋰儲能系統。(照片提供/陳文福)



統額定容量為 60 kVA，並符合 IEC 62619 國際安全標準。圖 1B 為 110 年 5 月 13 日下午 4 時至 8 時之間的中油大樓供電監測，該日由於發生大規模停電事故，台電公司啟動低頻卸載保護機制，市電電網共發生 3 次斷電事件；在每次斷電後至柴油發電機上線運轉之間（約 30 ~ 40 秒），此不斷電系統皆即時補上供電缺口，因此用戶端電壓能穩定維持在 219.5 ~ 219.9 V。

另外，在今（111）年 3 月 3 日的大停電事故中，市電電網雖然沒有發生斷電事件，但供電情形並不穩定（如圖 1C）；不過，由於不斷電系統具有穩壓功能，因此用戶端電壓幾乎能穩定維持在 220 V。該套鈦酸鋰不斷電系統已裝

設滿 4 年，目前仍正常運轉中。

在 110 年，綠能所於嘉義綠能示範園區建置額定容量 88 kVA 的鈦酸鋰儲能系統（如圖 1D），此系統對於園區內的鈦酸鋰試量產製程能充分達到即時電力備援和提供高品質電力等功效。

成果二：風光式 LED 創能+儲能路燈

風光式 LED 儲能路燈是一項結合創能與儲能的應用。創能部分使用多晶太陽能模組（最大功率 150 瓦）以及小型垂直軸風力發電機（額定功率 200 瓦）；儲能部分則是鈦酸鋰電池模組（電壓 24 V、容量 50 Ah），用於 LED 夜間照明之供電（燈具功率 60 瓦）。

目前此儲能路燈已應用於嘉義綠能示範園區以及新店北新路加油站，如圖 2A 及 2B。圖 2C 為嘉義路燈系統的電力監測示意圖，在白天的時候，鈦酸鋰電池可藉由太陽能與風能來進行充電；而到了夜間，路燈的照明用電會優先使用鈦酸鋰電池所儲存的電力，若電池儲電量不足則會自動切換至一般市電。此設計不僅能節省電費



▲圖2A:設置於嘉義綠能示範園區之風光式LED儲能路燈。(照片提供/劉一平)



▲圖2B:設置於新店北新路加油站之風光式LED儲能路燈。(照片提供/陳文福)



▲圖2C:路燈系統在夜間與白天的電力監測示意圖。(照片提供/劉一平)





▲圖3A：鈦酸鋰電動巴士及其輔助供電儲能系統。(照片提供／劉一平)



▲圖3B：設置於充電島上的巴士充電樁。(照片提供／劉一平)



▲圖3C：三支路並聯設計的電池系統。(照片提供／黃瑞雄)

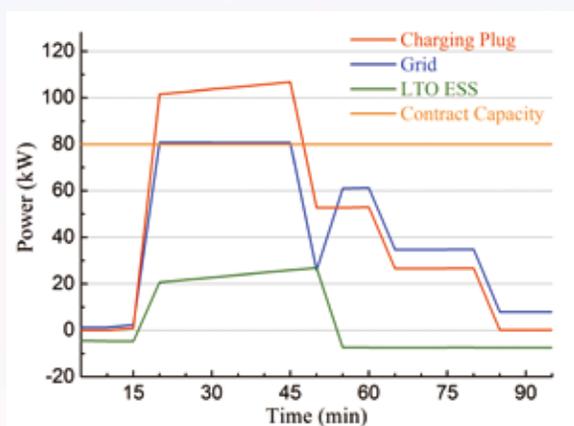
支出，更可達到再生能源的有效化利用。由監測數據可知，嘉義路燈系統於今年1月至5月期間已累積發電量137.9度，可減少69.2公斤的二氧化碳(CO₂)排放，而照明用電利用再生

能源的比例為66.3%。

成果三：鈦酸鋰電動巴士暨充電島

於110年底，綠能所藉由研發驗證將鈦酸鋰電池應用在電動巴士及其輔助供電儲能系統(如圖3A及3B)。電動巴士上的電池系統是採用三支路並聯控制的機構設計(如圖3C)，每一支路由12顆鈦酸鋰電池模組串聯而成、且具有單獨的斷路器，每一顆電池模組皆與水冷板貼合，以達到充分的散熱效果；系統整體的標稱電壓與標稱容量分別為600V及120Ah。目前此鈦酸鋰電動巴士已通過財團法人車輛研究測試中心的六大性能法規驗證，並正進行實車試行測試中。

此外，該電動巴士停放場域配置一充電島，島上設有功率120瓩的充電樁以及鈦酸鋰輔助供電儲能系統(功率50瓩、儲電量50度)，儲能系統另與太陽能模組連接。圖3D為充電島的電力監測，當充電樁對電動巴士進行充電時，若用電超過市電契約容量80瓩時，儲能系統會即時輸出額外電力，控制市電功率不至於超過契約容量；而儲能系統在非供電狀態時，則可藉由太陽能或一般市電來進行充電。此充電島設計說明鈦酸鋰電池快速充放電的特點，若應



▲圖3D：充電島的電力監測。紅、藍及綠線分別為充電樁、市電及鈦酸鋰儲能系統之功率，橘線為契約容量。(照片提供／劉一平)



用於大型電網中，將可進行「穩壓穩頻」與「削峰填谷」等電能管理操作。

成果四：全鈮液流電池安全且長壽

相較於鋰離子電池，全鈮液流電池具有幾項優勢：首先，液流電池的活性物質（即鈮離子）是儲存在外部的電解質儲存槽中，電極本身僅做觸媒與導電功用，因此電池的儲電量（即活性物質多寡）和充放電功率（即電極大小）可分開來設計，靈活度高；第二，由於電極結構在充放電時不會發生變化，因此週期壽命長；第三，全鈮液流電池在一般室溫環境中即可操作，加上其電解質為水溶液，電解質的循環流動亦有助於排放內阻所產生的廢熱，因此電池安全性高並且容易維護。

全鈮液流電池主要是由電池組、電解液儲存槽、循環泵浦、電解液平衡閥、散熱器、過濾器、迴流裝置以及外部管線所組成，這其中有多項設備或零件會在石油煉製過程中使用，因此本公司在液流電池技術的開發上已具有良好基礎。

全鈮液流電池是藉由電解液中鈮離子的價態轉換來儲存或釋放電能，例如放電時，負極會發生二價鈮離子轉為三價鈮離子的氧化反應，而正極則是發生五價鈮離子轉為四價鈮離子的還原反應，圖 4A 為不同價態鈮離子的照片。

由於電解液在全鈮液流電池的建造成本中占 3 ~ 5 成的比例，因此為降低儲能成本，綠能所近期已規劃回收煉油廠加氫脫硫（RDS）工場所產生的廢觸媒，進一步提煉出鈮電解液之有價材料，此項開發同時也符合循環經濟及永續發展等概念。另外，基於上述研發需求，綠能所已建置一套全鈮液流電池驗證平台（如圖 4B），此平台可用來分析電池組和電解液的性能，並且能用來評估電池利用再生能源或市電進行儲能的可靠性和穩定性。



▲圖4A：全鈮液流電池的電解液，左至右依序為五價、四價、三價及二價鈮離子。（照片提供／劉一平）



▲圖4B：全鈮液流電池驗證平台。（照片提供／陳文福）

綠能轉型產業化 邁向淨零時代

鈦酸鋰材料以及全鈮液流電池將是本公司未來布局能源轉型的重點，綠能所目前正興建鈦酸鋰示範級試量產工廠，年產能可達 1,200 公噸，預計在 112 年底完工後，本公司將成為國內首家鈦酸鋰負極材料的供應商。

此外，綠能所也規劃本公司煉化三廠設置電網級儲能案場可行性；此電網級儲能案場以 114 年完工為目標，未來搭配煉化三廠自用發電設備和卸載管理系統，將可做充裕的電力調度並穩定生產供電，同時可為本公司跨出能源轉型，邁向循環永續的淨零新時代。





前瞻布局 PEF 生質能 打造淨零產業

文·照片 蔡明蒼／綠能科技研究所

當人們享受科技創新所帶來的文明便利生活時，卻也伴隨二氧化碳(CO₂)的失控排放。避免地球升溫持續惡化，目前全球已有136個國家相繼宣示2050年將達到二氧化碳淨零排放，政府也已公布我國2050淨零排放路徑，規劃12項關鍵戰略指引台灣淨零排放的軌跡與行動路徑。

開發零碳負碳技術 響應淨零元年

今年不僅是台灣的「淨零元年」，在本公司76週年慶祝大會上，李順欽董事長喊出「76齊力，淨零永續」口號，正式宣告今年也是台灣中油的「淨零元年」。面對未來經營環境的嚴峻挑戰，本公司已規劃關鍵零／負碳技術的開發研究，期望化危機為轉機並開創商機，引導企業綠色轉型，以實現潔淨能源公司為目標，朝向淨零永續規劃邁進。

聯合國預計在2024年制定「全球塑膠公約」，內容規範從「化石燃料開採」到「一次性塑膠

棄置」完整生命週期，用於解決塑膠從生產、消費到最終廢棄處置的問題。因應全球塑膠減量潮流，PET（聚乙烯對苯二甲酸酯）塑膠回收再利用已成為趨勢；另一方面，為符合國際使用綠色產品的強烈期待，在可口可樂等國際標竿企業推動下，PET塑膠已有採用30%生質MEG與70%石化PTA（對苯二甲酸）進料的環保製程。30%的生質來源相較於100%石化（單乙二醇）來源PET塑膠更加環境友善，進一步開啟100%生質來源PET塑膠的開發需求。

各國搶進 PEF 生質塑膠研發

以PET塑膠性質與應用性進行評估，PEF生質塑膠除100%生質來源與可和PET共同回收再利用的優勢外，其更優於PET石化塑膠的氣體阻隔性、機械與熱性質，也打破大眾對於生質塑膠性能不如石化塑膠的傳統觀念。再對比PET石化塑膠「搖籃到墳墓」系統，PEF生質塑膠製程可減少約40~50%非可再生能源(NREU)的使用，溫室氣體減量可達到約45~55%，PEF生質塑膠儼然已成為取代100%PET生質塑膠的最佳選項，其開發潛力引起全球極大的關注，也成為本公司布局綠色生質塑膠的標的。

根據生質塑膠市場調查報告指出，截至目前



PEF 生質塑膠相關製程尚未有商業規模的量產。放眼全球年產約 8,000 萬噸、產值高達 370 億美金的 PET 塑膠市場，各國標竿企業莫不積極搶進研發 PEF 生質塑膠相關技術，就為占有一席之地，贏得市場的先機。

攜手產官學開發 PEF 製程技術

自 2014 年起，本公司與產官學界共同合作開發 PEF 生質塑膠，針對醣類脫水、5- 羥甲基糠醛（5-HMF）氧化與 2,5- 呋喃二甲酸（FDCA）聚合…等相關製程技術進行研究。

回首來時路，筆路藍縷。自實驗室規劃建置醣類脫水製程設備開始，試車時接二連三的實驗失敗，第一次觀察到產物生成的喜悅，反覆測試驗證提升產物產率的製程參數，輪班同仁們的辛勞操作，酸甜苦辣，點滴在心頭。

聚焦多年研發成果，目前著重於 PEF 生質塑膠關鍵前驅物 5-HMF 製程研究，與工業技術研究院合作進行連續式脫水催化技術開發，同時並完成 5-HMF 純化製程建置。現階段已成功驗證連續式液態觸媒催化製程，結果顯示 5-HMF 選擇率達到 80%，產物純度高於 95%。

共建台灣 PEF 產業鏈 打贏國際賽

為加速推動研發成果進入市場，後續除進行高純度 5-HMF 性能測試外，也規劃年產 20 噸 5-HMF 試量產製程開發，預計於 2024 年完成連續式液態觸媒催化製程試量產驗證測試，為國內 PEF 生質塑膠產業扎下根基。

未來 30 年全球減碳的發展趨勢，企業面對的



▲PEF生質塑膠關鍵前驅物5-HMF製程開發。

不只是全球產業鏈重組改變，更提供新產業布局的機會。本公司肩負著國家能源安全及經濟發展的重任，在企業翻轉創造永續發展的過程中，也願意協助國內石化產業達到淨零轉型，發揮國營事業火車頭的角色，引領國內企業完成產業升級、綠色轉型的前瞻布局。期望在不久的將來，能與上、中、下游相關企業共同建立 PEF 生質塑膠產業鏈，打贏這一場生質塑膠的國際賽。

本文引述資料及參考書目

1. https://www.ndc.gov.tw/Content_List.aspx?n=FD76ECBAE77D9811
2. <https://www.plasticpollutiontreaty.org>
3. <https://www.avantium.com>
4. A. J. J. E. Eerhart, A. P. C. Faajj and M. K. Patel, Energy Environ. Sci., 2012, 5, 6407
5. G. J. M. Gruter and F. Dautzenberg, EU Pat. 1834950A1, 2007.
6. G. J. M. Gruter and F. Dautzenberg, EU Pat. 1834951A1, 2007.
7. <https://www.european-bioplastics.org>
8. <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/polyethylene-terephthalate-pet-market-101743>



研發篇
之3

碳捕捉與再利用 三大研發策略

文·圖·照片 張仁耀／煉製研究所

煉製研究所近年積極投入二氧化碳（CO₂）捕捉與再利用課題，希望經由研發帶動轉型，落實公司推動淨零碳排的政策。

以醇胺法捕捉碳，再轉化

國際上關於二氧化碳捕捉／純化分離的技術包括吸收、吸附、低溫冷凝以及薄膜分離技術等。在工業製程中，二氧化碳捕捉技術多以化學吸收法為主，如醇胺法。醇胺法是指利用具有強鹼性的醇胺類化學溶劑，快速與煙道氣內的二氧化碳反應，再將吸收下來的二氧化碳透過逆反應自化學溶劑脫附分離，接著進行後續的壓縮封存或再利用，製程中的化學溶劑可重複使用。

捕捉後的二氧化碳可進一步轉化成化學品如尿素（氮肥）、碳酸二甲酯、甲烷、甲醇等。考量國內市場去化問題，以甲烷和甲醇最占優勢，其中甲烷為天然氣主要成分，可作為工場燃氣之用，具大量去化優勢；而甲醇除可滿足

台灣主要依賴進口之國內及東北亞地區逐年增加的需求外，可進一步轉化成化學品，製成碳循環足跡較長的产品，達到減碳之效。

煉研所在二氧化碳捕捉再利用（CCU）之研究工作可分為三部分：

策略一：開發二氧化碳觸媒

針對二氧化碳轉化反應建立實驗室反應測試系統，評估各種不同觸媒之操作特性，包括自行開發合成及廠商所提供之觸媒，探討在不同操作溫度、壓力及氫氣比例下之轉化率、觸媒壽命、產品產率分布，也可進行包括反應機制及活化能等之各項動力學參數探討。後續再藉由試驗工場之較大型測試設備進行長期的穩定性測試，並評估各項操作異常及進料不純物對觸媒活性之影響。（圖1）

策略二：CCU 先導試驗設備建置

煉研所已與煉製事業部大林煉油廠合作，啟動二氧化碳捕捉及再利用先導試驗設備之建置，自氫氣工場製程氣中捕捉二氧化碳（6 噸／年），再導入氫氣進一步反應轉化成甲醇（1 噸／年），預計今（111）年底完成捕捉設備之安裝，明（112）年底完成轉化系統之建置。（圖2）

先導試驗設備的目的在於進行二氧化碳捕捉

及再利用技術之放大實場驗證，探討測試設備放大與原實驗室數據之差異，作為操作調整及能耗評估之依據，也有助於後續整體製程的開發及新型氫化觸媒開發測試。

策略三：評估 CCU 製程商業化

為配合公司淨零碳排時程規畫，考慮在煉化廠建置大型二氧化碳捕捉及再利用工場，加速減碳工作的進行。目前國際上已有商業化碳捕捉製程，如三菱重工等公司已建置每年進料量百萬噸之碳捕捉工場並商業運轉中。至於二氧化碳再利用轉化成化學品技術亦蓬勃發展，如日本日立造船公司將二氧化碳轉化成甲烷，而冰島CRI公司（Carbon Recycling International）進行二氧化碳轉化成甲醇之製程開發，並完成年產4,000噸甲醇之示範工廠，其他如日本三菱化學、德國BASF、丹麥Topsoe等公司皆有類似二氧化碳轉化技術開發計畫。

目前煉研所除關注各技術之發展，也積極與各公司保持互動取得相關製程及技術資料，作為未來公司引進相關製程之可行性評估基礎。

圖1 實驗室二氧化碳轉化觸媒測試系統

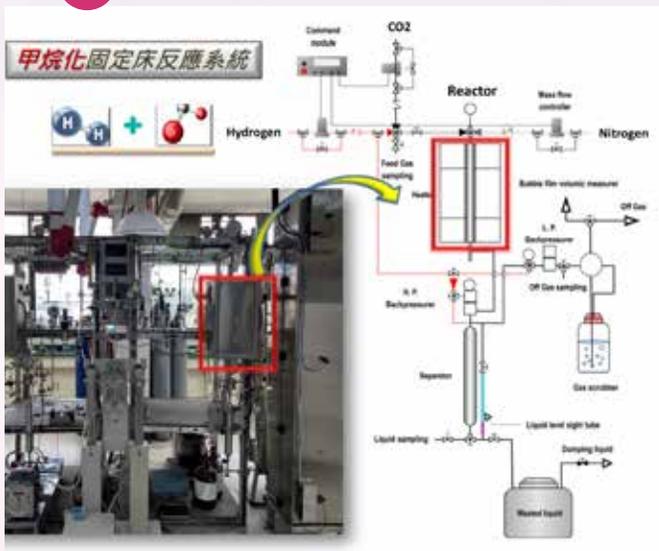
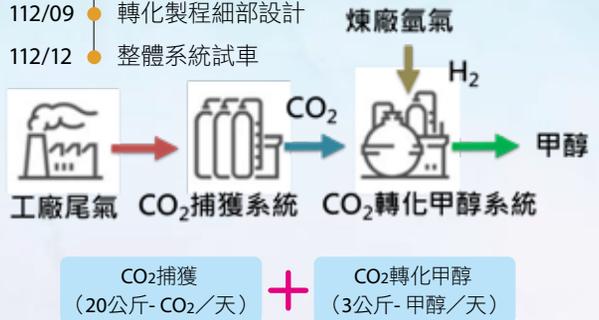


圖2 二氧化碳捕捉及再利用（CCU）先導試驗設備建置規畫

建置期間：111年1月至112年12月

- 111/03 ● CO₂捕獲模擬程式建置及程序流程圖（PDF）
- 111/06 ● 捕獲製程基本設計
- 111/09 ● 捕獲製程細部設計
- 111/12 ● CO₂捕獲系統試車
- 112/06 ● 轉化製程基本設計
- 112/09 ● 轉化製程細部設計
- 112/12 ● 整體系統試車



自行開發 + 產學合作 邁向碳中和

煉油石化業為國內排碳大戶，因應國際減碳的需求，必須積極採用各項可行策略。在二氧化碳捕捉再利用技術的建置與導入，煉研所除自行開發外，也透過產學計畫與國內各學研單位進行技術交流及合作，藉由國內研發能量整合，加速研究發展之進行。此外也隨時掌握國際技術發展及可行方案及早投入，期能早日應用所得研發成果，在公司減碳途徑上盡最大的努力，達到國際社會及政府的碳中和目標。

註1：根據政府減碳規劃藍圖，要求產業部門依循先大後小，也就是先大企業後小企業，以大帶小的模式，並由國營事業以身作則逐步實施。本公司身為國內煉化業龍頭，要達到2050年淨零排放，必須積極應對並採取各項減碳方案。

註2：二氧化碳捕捉再利用與儲存（Carbon Capture, Utilization and Storage, CCUS），普遍被認為是有效達到二氧化碳減量的潛力方案之一，透過分離、收集、儲存與再利用等各種方法，減少二氧化碳直接排放到大氣中。



研發篇
之 4

參與碳封存國家計畫 技術在地化

文 王志文／探採研究所

碳捕捉、再利用及封存 (Carbon Capture, Utilization and Storage, CCUS) 是發電過程及工業製程 (例如：發電廠、鋼鐵廠、煉油廠、石化廠與水泥廠等) 所排放的二氧化碳 (CO₂)，透過設備捕捉與純化 CO₂ (稱為碳捕捉)，捕捉後的部分 CO₂ 可再製為其他產品 (稱為碳再利用)，例如：轉成化學品、建築材料或食品添加物等。由於 CO₂ 的捕捉量遠大於再利用的需求量，對於無法再利用的 CO₂ 可注入地下 (至少 800 公尺深) 的多孔隙岩層中進行封存 (稱為碳封存)。

近年來全球受到氣候變遷的影響，極端氣候已造成不同類型的災害，減碳及控制全球升溫等議題已不可忽視，為達到 2050 年碳中和之目標，世界各國政府及石油公司都加速推動能源轉型發展減碳技術，而在眾多的減碳方法中，CCUS 或 CCS 被認為是達成 2050 年碳中和的重要手段與技術之一。

碳封存：永如山氣田先導試驗

本公司自 2010 年 12 月配合政府節能減碳政策，參加由經濟部能源局主導的 CCS 研發聯盟發展碳封存技術。碳封存為探採事業部門的專業知能且蘊含未來商機，發展碳封存可以展現公司減碳具體作為與提升企業形象。

2011 年選定永如山氣田進行先導試驗，永如山為開採接近耗竭的舊氣田，具有良好的封閉構造與完整的蓋岩層，深度達 3,000 公尺以上，洩漏風險低，封存 CO₂ 除有減碳效益外，並有注氣 CO₂ 增產 (天然氣) 的效果。此次試驗已驗證碳封存技術之可行性，為後續擴大推動碳封存工作建立了基礎。

試驗推動期間陸續完成場址篩選評估、封存潛能評估、現地注氣作業、環境背景與微震監測等。但受到平面媒體報導恐有誘發地震的影響，在完成階段性測試後中止試驗計畫推動。後續本公司仍持續進行民眾溝通與教育宣導工作，包含 CO₂ 地質封存公眾溝通焦點團體諮詢會議、公眾溝通策略論壇、永續地質環境研習、永如山當地居民座談會及永如山 CO₂ 封存教育活動。

四大策略響應 2050 淨零願景

國家發展委員會於今 (2022) 年 3 月 30 日提出我國「2050 淨零排放路徑與策略」，將推

CARBON CAPTURE



動 CCUS 列入淨零轉型關鍵戰略之一。行政院亦於 2022 年 4 月 21 日通過「溫室氣體減量及管理法」修正草案，修正後法案名稱為「氣候變遷因應法」，包含徵收碳費專款專用納入 CCUS 條款。為了加速 CCUS 業務推動與提升技術研發進度，本公司具體作法如下：

第一，設立專責小組。2021 年年初整合煉製、石化與探採等部門之專業與資源，共同推動 CCUS 業務與技術研發。其中，煉製研究所、煉製事業部與石化事業部負責碳捕捉與再利用；探採研究所與探採事業部負責碳封存。

第二，整合國內資源，落實技術在地化。透過合作／委託研究或策略聯盟方式與試驗場域設立，發揮彼此的專長以提升研發效率，如與中鋼合作進行鋼化聯產、與工業技術研究院合作發展碳封存監測技術等。

第三，汲取國際實務經驗，引進關鍵技術。目前國際上營運中的商業化 CCUS 計畫共 27 個，碳捕捉來源有發電廠、水泥廠、鋼鐵廠、氫氣製造廠、石化廠、肥料廠與天然氣處理等，主要以鹽水層封存與油田強化採油（Enhanced Oil Recovery,EOR）為主，而台灣並無適合進行 EOR 之油田，故未來仍將以鹽水層封存為主。

為借鏡國際 CCS 場域設置與營運之實務經驗，加速國內 CCS 場域之推動，本公司正積極與國際 CCS 執行單位或相關技術服務公司進行交流洽詢合作機會，以掌握技術發展動態與即時導入必要技術，藉此縮短本公司研發時程，目前已與 ExxonMobil、INPEX、TotalEnergies、Schlumberger JCCS 等公司舉辦交流會議及洽談合作。

第四，盡早展開公眾宣導與民眾溝通。根據國外許多大型碳封存計畫之經驗，民眾接受度是影響計畫成敗的關鍵因素之一，民眾抗爭與反對也造成部分計畫之延宕或停止，此亦為永和山封存計畫中止之主因，故須盡早開始布局與調查，以了解一般社會大眾對 CCS 技術之認知情形與疑慮。

本公司規劃與地方政府、大專院校、研究機構及環保團體合作，透過民眾意向調查了解其對於 CCUS 或 CCS 之接受度及疑慮，並據此研擬適當的宣導材料，以傳遞正確的碳封存相關知識，並做為後續公眾溝通策略和參與方案研擬之依據。



參與國家計畫，提升碳封存量能

國內目前尚缺乏碳封存相關法規，致使欲投入之業者無所依循，我國政府規劃透過碳封存跨部會試驗計畫建立本土試驗實證場域，以研究計畫先行排除相關法規限制，驗證封存安全性，取得監測數據，做為「氣候變遷因應法」子法修訂依據。本公司將配合政府政策，選定適合的場址參與碳封存跨部會試驗計畫，除藉此發展碳封存關鍵技術外，所取得的各項數據亦將協助政府完善相關法規。

本公司的主要碳排放源鄰近高雄港區，除了積極參與 CCS 跨部會試驗計畫外，更規劃於 2024 年完成台灣西部沿海碳封存場址調查，積極尋找適合的碳封存場址，進行試驗場址設計、規劃與

施工，期望在 2030 年達成每年 75 萬公噸碳封存場址建置，並配合公司減碳需求及發展碳封存技術服務，逐步提升碳封存量能。

願景：碳運輸與碳封存商業化

近期 CCS 網路 (CCS Networks) 發展興起，帶動更多地區的小規模工廠進行碳捕捉，透過共享封存及運輸設施方式串連起不同的 CO₂ 來源，使得碳運輸效益極大化，共享注儲設施以分散投資降低成本。本公司高雄碳排放源鄰近許多大型碳排放源，未來可藉由 CCS 網路的概念建立碳運輸與碳封存的商業模式，增加公司採探部門轉型營運的另一種商業模式。

7月19日起

維持現行防疫措施

維持現行防疫措施如下

- 放寬戴口罩規定，增加「**騎機車/腳踏車**」為例外情形(如下表)。除例外情形時得免戴口罩，外出應全程佩戴口罩
 - 唱歌時，維持須戴口罩
- 營業場所及公共場域(含交通運輸)應嚴格遵守：量體溫、加強環境消毒、員工健康管理、確診事件即時應變
- 賣場、超市、市場：依營業場所/公共場域防疫措施，不另要求人流管制；開放試吃
- 高鐵、台鐵、公路客運、船舶(固定餐飲區除外)、國內航班：於運具內(車廂、船舶、航空器)開放飲食
- 餐飲場所：嚴格落實量體溫、提供洗手設備及消毒用品；取消實聯制；宴席不得逐桌敬酒敬茶
 - 違反上述措施者依法裁處並限期改善，未完成改善者，不得提供內用服務
- 宗教場所、宗教集會活動：依內政部規定之防疫措施辦理

符合以下例外情形者，得免戴口罩

- 於室內外從事運動時
- 於室內外拍攝個人/團體照時
- 自行開車、**騎機車/腳踏車**，車內均為同住家人，或無同車者時
- 直播、錄影、主持、報導、致詞、演講、講課等談話性質工作或活動之正式拍攝或進行時
- **戶外從事工作者於空曠處工作**
- 於山林(含森林遊樂區)、海濱活動
- 於溫/冷泉、烤箱、水療設施、三溫暖、蒸氣室、水域活動等易使口罩潮濕之場合
- 外出時有飲食需求，得免戴口罩
- 於指揮中心或主管機關指定之場所或活動(例如：藝文表演/劇組/電視主播等演出人員正式拍攝演出時、運動競賽之參賽選手及裁判於比賽期間等)，如符合指揮中心或主管機關之相關防疫措施，得暫時脫下口罩

左列場合得免戴口罩，但應隨身攜帶或準備口罩，且如本身有相關症狀或與不特定對象無法保持社交距離時，仍應戴口罩

2022/07/19

中央流行疫情指揮中心

中油海洋天堂休憩園區揭牌

文／本刊編輯室 照片 顏清瑞／煉製事業部



◀「中油海洋天堂休憩園區」揭牌，本公司李順欽董事長（右3）、賴瑞隆立法委員（左3）及高雄市政府陳盈秀副秘書長（左2）一同按讚。

▼中油海洋天堂休憩園區占地約1.2公頃，設置17項遊具設施及體健設施，是親子同樂的新園地。



位於高雄市亞洲新灣區高雄展覽館旁的「中油海洋天堂休憩園區」，今（111）年7月23日由本公司李順欽董事長、賴瑞隆立法委員及高雄市政府陳盈秀副秘書長等人共同揭牌；李董事長宣告，這座規劃不同主題遊戲區的親子共融式休閒園區啟用。

台灣中油連結高雄港都的共融場域

李董事長致詞表示，「中油海洋天堂休憩園區」是企業連結在地、台灣中油連結港都的共融場域，也是家庭共融、親子同樂的遊戲天堂。

李董事長說，為了環境永續、社會共融、公司治理（ESG）三贏，台灣中油多年來持續關懷弱勢、致力能源教育、公益睦鄰、帶動地方發展，善盡企業社會責任，「中油海洋天堂」揭牌，就是社會共融的體現。

「中油海洋天堂休憩園區」位於高雄港旁，占地約1.2公頃，本公司為回饋地方同時帶動當地發展，將該區規劃為「中油海洋天堂」共融式休憩園區，設置17項遊具設施及體健設施。

為顧及炎熱高溫天氣，園區加強遮陽措施，並增加夜間照明部分，營造星光區，設計結合台灣中油及亞洲新灣區海洋意象，打造小型遊樂區及體健區等，其中最受矚目的是油桶造型座椅及可愛的「中油寶寶」，還可體驗5G AIoT智慧娛樂互動遊戲，是親子同樂新去處。💧

本公司與苗栗縣府合作修復五棟歷史建築竣工典禮

出磺坑油人建築再現風華

文·照片 鍾知修／探採事業部



▼探採事業部陳澄泉副執行長(中)竣工典禮致詞。左為本公司黃勝清董事、右為臺灣石油工會四分會黃文杰常務理事。

▼出磺坑油礦文化景觀五棟歷史建築修復竣工，苗栗縣徐耀昌縣長(前排右5)、文化部文化資產局陳濟民局長(前排左5)、本公司黃勝清董事(前排右4)、探採事業部陳澄泉副執行長(前排右3)共同剪綵。

本公司位於苗栗縣公館鄉出磺坑油礦文化景觀的五棟歷史建築修復完成，今(111)年6月30日舉行「出磺坑北寮五棟歷史建築修復再利工程竣工典禮」，由苗栗縣徐耀昌縣長主持，邀請文化部文化資產局陳濟民局長、立法院賴香伶委員、徐志榮委員、公館鄉曾美露鄉長，本公司黃勝清董事、探採事業部陳澄泉副執行長及臺灣石油工會四分會黃文杰常務理事共襄盛舉。

活化古建築與在地發展共生共榮

出磺坑地區除設台灣油礦陳列館外，另登錄 8



棟歷史建築及 1 處文化景觀，其中北寮五棟歷史建築(舊辦公室、舊重機具維修庫、4 號宿舍、6 號處長宿舍、8 號宿舍)，在公共關係處邀集公司長官及先進們，合力與委託之承熙建築師事務所規劃相關修復工程。在文化部及本公司資金



1	2
3	4

1. 出磺坑4號宿舍。2. 出磺坑8號宿舍。3. 北寮舊重機具維修庫。4. 北寮舊辦公室。

挹注下，由探採事業部代表公司與苗栗縣政府於107年12月3日簽訂「苗栗出磺坑歷史現場場景再現計畫」合作意向書，將五棟歷史建築委由苗栗縣政府辦理發包工程，並於109年5月14日開工，期間經歷疫情缺工，仍勉力於2年內完成託付。

竣工典禮在充滿苗栗地方特色的舞獅戰鼓聲中隆重登場，主導本次修復工程的徐縣長致詞時感謝文化部補助修復經費，讓出磺坑再造計畫交出亮麗成績，進而帶動觀光發展，促進地方繁榮。本公司探採事業部陳副執行長致詞感謝文化部、苗栗縣政府及本公司公共關係處戮力付出與熱情參與，再現石油產業歷史場景。

而後，投入本案修復工程著力甚深的中原大學黃玉雨老師，帶領嘉賓們走讀五棟歷史建築，口述各棟建築的昔日榮光以及此次修復期間面臨的各式困難。導覽告一段落，大夥進入修復完工的「6號處長宿舍」用餐，實地體驗歷史建築內部的生活氛圍，親近這塊土地過去的同時亦鮮明了對於未來的想像與願景。

身心靈文化之旅 走讀礦業歷史現場

北寮五棟歷史建築雖已竣工，但仍待苗栗縣政府與本公司辦理點交，俟完成點交程序，探採部將陸續開放預約導覽或提供做為藝文工作者、團體等小型策展場地，部分歷史建築將導入外部廠商執行活化利用，期待與本公司的六處館舍相互輝映、發揮聯合效應，並帶領鄉親深入探索出磺坑礦場獨特的風貌、吸引更多對台灣中油公司產業文化有興趣者駐足。同時歡迎對探採文化有意更進一步認識的同仁們，安排假日踏青時能將出磺坑列為選項，帶著家族、朋友們來一趟知性之旅。



▲出磺坑6號處長宿舍。

募集 5,000 杯來速咖啡致敬門諾基金會

愛心公益咖啡回響熱烈



文／本刊編輯室 照片 陳政峯／油品行銷事業部



▲統計至111年7月31日。

◀礁溪加油站同仁行銷公益咖啡。

為了提升慢飛天使工作職能，本公司油品行銷事業部東區營業處與門諾基金會共同推出「慢飛天使有未來、暖心飄香作夥來」活動。本公司於宜蘭、花蓮、台東直營加油站推出中杯美式咖啡 2 杯八折活動，鼓勵民眾相挺公益，現場購買咖啡轉贈門諾基金會，還可以利用中油 Pay 電子禮券轉贈。

源於牆上的咖啡 愛與分享之創意

談到公益愛心咖啡背後的創意，本公司油品

行銷事業部東區營業處許博彬處長接受《石訊》訪問時說：「我當年在油銷部桃園營業處時，曾推動『牆上的咖啡』活動，顧客買了 2 杯，另一杯可以放在牆上，給有需要的人。後來發現，有些顧客拿走了牆上 1 杯咖啡，同時也會



再買 5 杯咖啡放在牆上。這讓我們驚訝且感動於台灣人豐沛的愛心。」

他說，慢飛天使是本公司的寶貝，很多加油站的洗車服務依賴他們的認真，獲得許多車主的青睞。門諾基金會多年來幫助東部許多弱勢族群，並協助偏鄉醫療工作。為了向他們致謝與致敬，推出「慢飛天使有未來、暖心飄香作夥來」活動，自 7 月 12 日至 9 月 12 日為止，希望能募集到 5,000 杯公益咖啡，轉贈給門諾基金會的志工。

許處長說，截至 7 月 14 日為止，已募集到 1,200 杯公益咖啡，台灣民眾的愛心實在令人讚歎；未來若有機會，希望能把公益咖啡的理念與行動推廣到全台灣。



◀花蓮中華路站同仁向顧客說明公益咖啡活動。



◀宜蘭員山加油站同仁推廣慢飛天使來速咖啡公益活動。



中油 pay10 步驟輕鬆轉贈咖啡做公益



註 1：公益咖啡募集杯數每天都會於台灣中油全球資訊網公開分享。

註 2：牆上的咖啡，源於自義大利拿坡里美好咖啡分享運動；人們提前買了咖啡，一杯貼在牆上，讓付不起咖啡錢的人也享受溫暖。



111 年國光盃保齡球錦標賽 台中熱鬧開打

文 陳世欣／油品行銷事業部 照片 鄭凱文、林傳閔／油品行銷事業部



▲本公司黃勝清勞工董事（左5）、油品行銷事業部台中營業處鄭文龍處長（中）、桃園煉油廠王金昌副廠長（右5）與獲獎單位合影。

▶黃勝清勞工董事（右）頒獎給團體賽冠軍—探採事業部。

國光盃賽事因疫情關係睽違兩年再次舉辦，本次由油品行銷事業部台中營業處承辦 111 年度國光盃保齡球錦標賽，7 月 8、9 日在台中 TIGER 球の運動館熱鬧開場。共有 11 支隊伍參賽，超過百名選手相互較勁，選手們踏上木質球道時的專注眼神，縝密計算路線軌跡，擲球時的力道控制，加上清澈響亮的球瓶擊倒聲，可以看出比賽競爭激烈。

睽違兩年舉辦 爭取榮譽也不忘防疫

開幕典禮上油品行銷事業部台中營業處鄭文龍處長致詞表示，國光盃活動大家期待已久，比賽中爭取團隊榮譽時也不忘注意防疫，而在保齡球

館場地愈趨難覓情況下，感謝台中營業處工作團隊為活動付出的辛勞，希望這兩天的比賽大家能帶來精采表現。

參賽隊伍有油品行銷事業部藍隊及白隊、總公司、煉製事業部、桃園煉油廠、大林煉油廠、天然氣事業部、探採事業部、石化事業部、探採研究所、煉研溶劑聯隊（煉製研究所與溶劑化學品事業部組隊）共 11 隊。而綠能科技研究所因疫情影響，很可惜無法參與。

比賽分為團體賽、雙人賽及盟主賽。團體賽 6 人參賽，每人各 5 局合計分數；雙人賽 2 人參賽，每人各 2 局合計分數；盟主賽以個人 7 局計分，





- 1
- 2
- 3

1. 開幕典禮各路好手齊聚。
2. 油品行銷事業部台中營業處鄭文龍處長(右)與臺灣石油工會第二分會謝明政常務監事(左)一同開球。
3. 盟主賽冠軍葉彥成(右)及第四名李文東(左),為探採事業部奪得雙人賽第一名。

取前 8 名晉級，再由最高分與最低分，次高分與次低分，依此類推進行一局制比賽。

跨部門交流 探採事業部成大贏家

第一天團體賽，各路好手來勢洶湧，清空球瓶的 SPARE 大家習以為常，一球全倒的 STRIKE 讓現場響起熱烈掌聲，不時還有火雞跑出來探頭，使整場比賽更顯激烈。探採事業部勢不可擋，首局就由李文東選手打下 216 高分，為球隊奠下勝利的基礎，最終以總和 5,135 分力壓群雄，獲得團體賽冠軍。

第二天雙人賽，109 年雙人賽第一名得主，探採事業部葉彥成及李文東再次搭檔，兩人默契十足，最後以總和 791 分，成功衛冕。而盟主賽採一局制比賽，場上 8 位選手無不聚精會神專注於每一球，緊張的氣氛連觀眾都能感受得到，最終

111 年國光盃保齡球錦標賽獲勝名單

	團體賽	雙人賽	盟主賽
冠軍	探採事業部	葉彥成、李文東 (探採事業部)	葉彥成 (探採事業部)
亞軍	桃園煉油廠	戴志杰、游輝榮 (桃園煉油廠)	郭子豪 (天然氣事業部)
季軍	大林煉油廠	陳進興、黃智新 (大林煉油廠)	王信帛 (油品行銷事業部一白隊)
殿軍	天然氣事業部		李文東 (探採事業部)

由探採事業部葉彥成以 185 分奪得盟主寶座。

本公司黃勝清勞工董事特地撥冗南下，為大家加油打氣，並頒獎予團體賽得獎單位；油品行銷事業部台中營業處鄭文龍處長則頒獎予雙人賽及盟主賽得主，為此次國光盃保齡球錦標賽畫下完美句點。

特色
加油站

埔里中山路站 4W 加持 服務多元

來速咖啡 業績一飛衝天

文 林志組／油品行銷事業部台中營業處

照片 林宥利、林子程／油品行銷事業部台中營業處

南投縣埔里鎮位處台灣地理中心，四面環山，氣候宜人，素有小洛陽之稱。地方以 4W 為特色（water、weather、wine、woman－水、氣候、酒和美女）並引以為豪，早期婚宴必備的紹興酒（女兒紅與狀元紅）即是出自台灣省菸酒公賣局埔里酒廠，現已轉型成觀光產業，聞名中外。台灣多種礦泉水品牌，源泉亦來自埔里，飲後清涼甘甜，有口皆碑。此外，埔里位居國家風景區，東臨清境農場、合歡山、廬山溫泉；南接日月潭，



▲咖咖熊歡迎大家與他分享美好的片刻。

每逢假日，車輛川流不息，早年僅靠台 14 線對外交通，極為不便。終於在民國 98 年 3 月迎來國道六號（又稱水沙連高速公路）通車，直達埔里，沿途山巒疊翠、雲霧縹緲有如人間仙境，橋聳雲天更列入台灣公路八景之首。從此，山城一埔里不再孤寂。



▲中油有愛，洗車無礙。



▲快保技師邵中維修技術廣獲顧客肯定。



▲埔中團隊感恩有您，後排左4起依序為劉紹賓前站長、林志組站長及伍鴻輝前站長。



▲來速咖啡初試啼聲表現不凡，賀邨英副處長（左2起）、林志組站長及楊輝鴻經理分享得獎榮耀。

業績佼佼 鶴立競爭者 慢飛天使也能獨當一面

隨著觀光產業的興起及交通便利帶動下，埔里更多了商機，如商旅廣增、民宿林立及餐飲推陳出新，加油站也成了百家爭鳴之地，山城境內有15家公民經營者，密度之高，可謂短兵相接。但在埔里中山路加油站歷任站長王守正、劉紹賓、伍鴻輝帶領下，是多角化及服務考評競賽的常勝軍。一步一腳印，構築出五星級加油站。

當歡迎光臨～此起彼落的招呼聲響起，顧客進站即能感受到本站的熱情。從自助加油、精緻洗車、快速保養到複合商店等營業項目，一應俱全，服務面面俱到，五星級的公廁更是附近鄰居緊急方便好所在，真正落實「中油在地好厝邊」文化。特別一提，本站兩名資深慢飛天使，政翰與庭宇是人工洗車的左右護法，93年開始產學合作至今，庭宇從不懂得如何表達自己、與他人互動，到現在打開心扉，和站上同仁打成一片；阿翰甚至還會叮嚀我，「站長～花草要修剪了喔！」他認為站上每一草一木都是他的好朋友，不能馬虎對待！我真心地被感動了，我們是讓天使起飛的企業加油站，而且一直都是。

處長獨具慧眼 來速咖啡應運而生

因緣際會，風生水起，110年3月本處工安

查核小組至本站工安查核，靈光乍現，心裡盤算著，「這不是來速咖啡的點，哪裡才是來速咖啡的點？」正是「踏破鐵鞋無覓處，得來全不費功夫」。CUP&GO來速咖啡自5月13日開始營運，頂著「來加油、免下車」來速咖啡的來速精神，不僅為顧客車子加油，同時也幫顧客補充能量。初期由同仁泵島行銷、與顧客互動，拉近距離；中期更因中國信託銀行進駐（辦卡喝咖啡活動），推廣本公司中油PAY，而逐漸打開市場通路。來速咖啡於本站初試啼聲展現不凡成績，在事業部年終銷售競賽中，榮獲分組第2名。

青山依舊在，只是朱顏改。本站63年6月1日建站，93年改建之際，入口處有五棵迎賓五葉松（意謂無事輕鬆），正是個人當初任職埔里中山路站助理站長時栽種的。18年後回來升任埔中站站長，望著它們迎風而立的俊姿，感覺它們也在歡迎我回來，這也是責任的開始。埔里中山路站，屹立山城一枝獨秀，顯得格外耀眼。雖近半百、知天命之年，但有生力軍子程、偉呈加入陣容，讓本站業務推動更順暢。感謝埔里中山路站所有工作夥伴，你們是最棒的！有你們真好！加油！💧

液化天然氣至天然氣 轉化歷程

以開架式氣化器 E-131C/D 為例說明

文·照片 施明陽／天然氣事業部永安液化天然氣廠

近年來，天然氣（Natural Gas, NG）對於我國能源政策的重要性已為國人所漸漸熟知，這是一種潔淨、低碳的污染性低的燃料，本公司自國外進口液化天然氣（Liquefied Natural Gas, LNG），經由專業的 LNG 運輸船低溫海運至本公司液化天然氣廠，經過氣化製程還原為天然氣後，供氣予國內發電、工業、民生使用。但卻鮮少人知道 LNG 是如何轉化為 NG？以下便以永安液化天然氣廠的開架式氣化器（Open Rack Vaporizer, ORV），設備代號 E-131C/D 氣化器為例說明（圖 1）。

NG 壓縮凝結成 LNG 接收站氣化還原成 NG

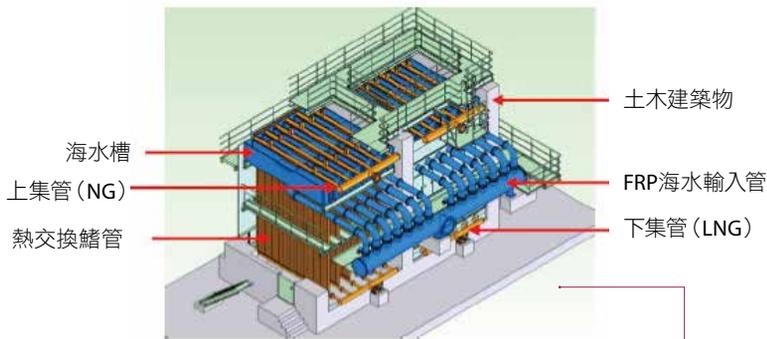
在國外原產地的氣態 NG，經過廠方一連串的高壓低溫純化製程，並去除 NG 原成分中的硫分、水分、雜質後，可將原初始狀態為氣態的 NG，壓縮凝結成溫度約 -160°C 的超低溫 LNG，此時原本為氣態的體積，被大幅壓縮為 1/600，故可利用 LNG 船運送縮小體積後的 LNG，再由 LNG 接收站於陸岸上進行氣化製程，還原為無色無味無毒的易燃性氣體 NG。



圖 1
ORV E-131C/D
實照

永安廠甫更新的設備代號 E-131C/D 開架式氣化器含 2 套氣化器本體，每套氣化能力為每 1 小時將 150 公噸的 LNG 氣化成 NG（即 Capacity：150 公噸/小時），遠較原址使用約 30 年左右的老舊氣化器來得有效率（原設計 Capacity：120 公噸/小時，熱交換及氣化能力已大幅衰退），故經汰舊更換後，可大幅提升氣化能力，更提高永安廠氣化設備的備轉容量，確保穩定供氣。

開架式氣化器（ORV）本體係安裝於土木建築物內，屬於鰭管式熱交換器（Heat Exchanger），氣化器主要由長 6 公尺熱交換鰭管一根緊靠著一



根、整齊排列組合而成。液態 LNG 由鰭管底部的下集管 (Lower Header) 輸入 ORV 本體；而氣態 NG 係由鰭管頂部的上集管 (Upper Header) 輸出 ORV 本體，海水經由 FRP 管線輸送至氣化器本體頂部的海水槽 (seawater trough) 內 (圖 2)。

熱交換鰭管外鰭片 增強氣化能力

每根熱交換鰭管外側皆安裝 12 片鰭片 (fin)，環繞鰭管形成星狀，稱之為 Star Fin，此設計可增加管外的熱傳面積；鰭管內另有螺旋導管設計，可加速匯集 NG，以提高熱交換效率，稱為 HiPerV Tube (詳圖 3 及圖 4)，每套氣化能力可由原 120 公噸/小時提升至 150 公噸/小時，故 ORV E-131C/D 產能可達 300 公噸/小時。

由海邊抽取入廠的大量海水經由 FRP 海水管，以流量 3000 公噸/小時輸送至氣化器本體頂部的海水槽 (seawater trough) 內，槽內滿水位的海水槽可由上而下均勻地淋撒於所有鰭管外側，藉此讓較高溫海水 (約 25°C) 透過 Star Fin 做為熱傳導路徑，迅速順利地將海水所含熱量傳導至管內較低溫的 LNG，超低溫的 LNG (約 -155°C) 接受到的高溫差 (約 180°C) 的熱量，受熱的液態 LNG 可瞬間被氣化為氣態的 NG (約 20°C)。氣化後的 NG 經由螺旋狀導管設計，在導管中形成紊流 (turbulent flow)，有利 NG 加速向上竄升至鰭管頂端上集管中匯集，並加快氣化製程速度及效率，上集管匯集大量 NG 後，可繼續經過計量

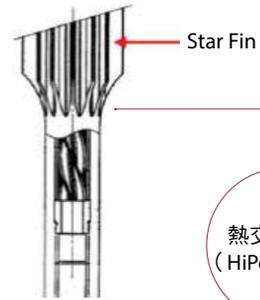
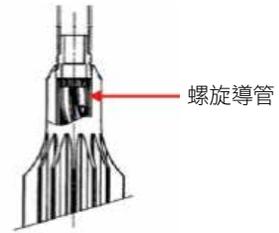


圖 2
ORV E-131C/D
結構圖

圖 3
熱交換鰭管
(HiPerV Tube)
正面

作業後，再以管線輸送至用戶端，詳圖 5 及圖 6。

鰭管基材製作技術新穎 壽命可達 15 年

新換 E-131C/D 氣化器設備之鰭管基材 (鋁鎂合金 Al-Mg Alloy 材質) 上，係採用新技術製作為犧牲陽極，設備廠商以「擠壓成型」工法，直接將鋁鋅合金 (Al-Zn Alloy) 材料包覆結合於鰭管表面，形成 Al-Zn Cladding tube，以利鋁鋅合金材料做為鰭管表面受到海水淋灑時的犧牲陽極，存在著的完善犧牲陽極，可避免氣化器之熱交換鰭管基材受到海水中氯離子 (chlorine ion) 及其他金屬離子的侵蝕。過去因犧牲陽極往往受海水的強力沖擊而片片剝落，設備廠商須多次以「熱噴塗」工法

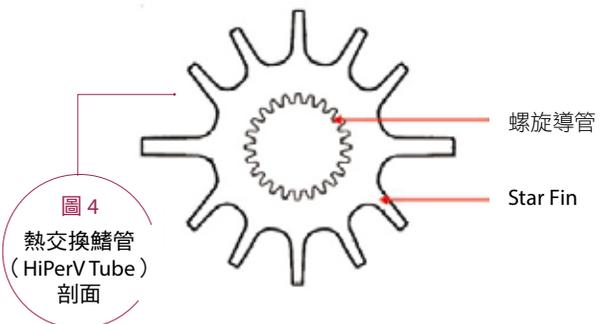


圖 4
熱交換鰭管
(HiPerV Tube)
剖面

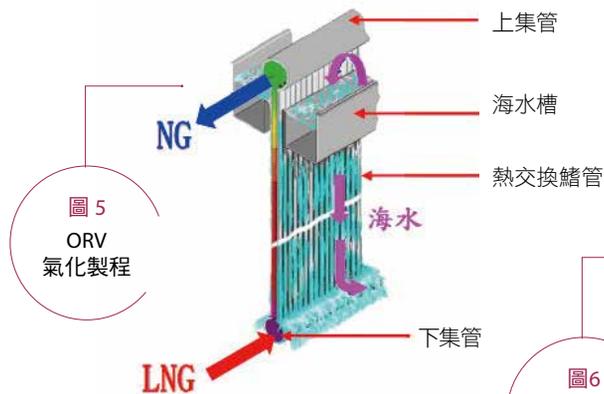


圖6
ORV
氣化實照

再將鋁鋅合金材料補充噴塗於鰭管的基材表面，以形成 Thermal sprayed coated tube。

此創新工法可有效延長犧牲陽極的使用年限，預期其正常使用壽命可長達 15 年，在此期間不必再像過去，間隔數年必須聘請原廠技師來重新噴塗 (re-coating) 鋁鋅合金。

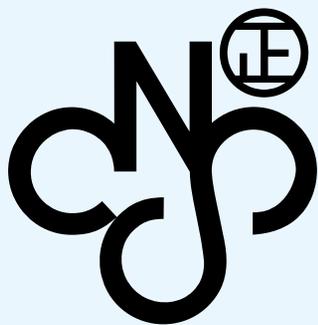
以海水做為熱源 LNG 接收站多設在海濱

開架式氣化器僅需以海水做為熱源，無須燃

燒其他燃料（例如 LPG、丙烷）以產生氣化過程所需熱源，而本設備氣化過程中僅有 LNG 與 NG 之間的物理相變化，並無化學反應變化。恆溫且免費的大量海水可導入廠內做為氣化製程時源源不絕的穩定熱源，另外便利專業海運進口 LNG，以利接收及氣化，這也是世界各國液化天然氣接收站大多設置在海濱之處的原因。

更正啟事：

111年7月號第4頁，「橫素波而傍流，『干』青雲而直上。」引自南朝梁·蕭統《陶淵明集》序。



購買正字標記產品
品質有保證

請參閱經濟部標準檢驗局正字標記推廣專區網址：
<https://www.bsmi.gov.tw/wSite/np?ctNode=9462&mp=1>



徵文

運動健身，正時興！

一起去運動健身！近年來在年輕人圈子蔚為風潮。

拜體育署推動全民運動、興建國民運動中心，提供平價高品質健身服務及優質運動環境之賜，引領國人愛上運動，加上都會區健身場館林立，經專業教練傳授密技，練出九塊肌已非難事。

本公司運動設施不遑多讓，游泳池、各種球場、體育館…，在在鼓勵員工藉樂活調劑身心，激勵士氣。歡迎您在社團同好呼朋引伴下，分享運動健身成果，有圖有真相，石訊為您工商服務、招兵買馬，壯大社團陣容！



徵稿啟事／投稿需知

- 來稿：本刊編輯有刪修權。如有一稿兩投、抄襲等事宜，未刊出即停止採用；已刊出恕不支付稿酬。
- 請尊重智慧財產權，文責、照片版權作者自負。
- 圖表中的文字請盡量中譯，並提供清晰圖檔。
- 照片：須解析度 300dpi 以上、圖檔 1,000KB 以上。
- 字數：一頁 600 字，配 1 張照片；兩頁 1,300 字，配 3~4 張照片。婉拒手寫稿。
- 稿費：依規定。
- 作者資料：姓名（採用筆名者亦須提供）、服務單位或退休同仁、員工編號、戶籍地址（含里鄰）及身分證字號。

看山看海～ 花蓮出走日記

文·照片／EMMA

疫情延燒迄今已2年餘，喜歡旅遊的我，還是會抽出時間來個2日遊，雖然出遊的天氣不佳，心情依舊雀躍。

花蓮雖然已數不清去過幾回，但多數是走訪名勝景點，這次只有好友3人相約自駕遊，來一趟輕鬆出走行，不用刻意趕時間，安排滿檔，非常隨興，除了自強號及飯店事先確定之外，租車及要去哪兒？都是且行且修正，這樣的旅遊安排，內心平添了一股冒險的樂趣。

花東海岸飽覽太平洋的遼闊

出了花蓮火車站，遊客並不多，立即有人前來搭訕，3人行膽子自然大了些，拖著行李跟著去租車行，老闆看我們是女生，給了一台 Toyota Yaris 新車，到隔日下午4時還車，算我們一天半租金，真是超級划算，比起坊間知名租車行不二價的行情，真是俗擱大碗，這或許正是疫情期間出遊的好康。

去哪兒呢？我們決定跟著網紅打卡熱點去旅遊，就先走花東海岸濱海線吧～路線不熟就靠著谷歌導航搞定了。第一站「牛山呼庭」，好炫的一個地名，原來「呼庭」是阿美族語中放牧地的意思，花蓮水璉的牛山正是當地阿美族牧牛的草原區，牛山呼庭入口處位於海岸公路邊，通往園區的路是一條崎嶇的長坡道，因為路上只有我們一輛車，還真有點擔心誤入歧途，好在抵達停車

◀「芭崎休息站」還能俯瞰大石鼻山山頭。



▲「雲山水」園區內有一大片落羽松步道。

場就有明顯的指標，望著無垠的大海，瞬間有一種解放的感覺。進入園區路旁有許多漂流木製做的裝置藝術，頗有原民特色，可以走到沙灘上踏浪，也可以坐在草原上看山，點一杯飲料、來一盤炸物，坐在餐廳外吹海風、聽海浪拍打聲，談天說地好不愜意。

為了中午趕到石梯坪附近吃海產，原本計劃走完「親不知子海上古道」就直接前往餐廳，不料計劃趕不上變化，一個不留意就錯過了景點入口，只好繼續前行，路過「芭崎休息站」，順道進去晃晃，才發現這裡是一個小歇觀海的好據點，原來這兒是台 11 線上最美的休憩區，設有廁所、販賣部，可觀賞遼闊的太平洋湛藍美景及壯麗的海岸山脈，還能俯瞰大石鼻山山頭。

稍事休息後，繼續前行，餘光瞥見路旁有幾株稻草人的裝置藝術，有一些遊客在拍照，想必又是一處景點，決定下車一探究竟，哈，原來是知名的「新社梯田」，這可是全台最大的臨海階梯式梯田，可惜未能看到金黃稻浪隨風搖曳的夢幻美景，看來這裡是季節限定的打卡景點！中午在石梯坪附近找了一間網路推薦的口福海鮮餐廳用餐，或許因為人少難點餐，感覺吃了一頓又貴又



▲「石梯坪」可以坐著觀浪聽潮，讚嘆大自然的鬼斧神工。

無感的午餐。

觀海聽潮讚嘆大自然的神奇

下午遊覽「石梯坪」，這兒堪稱台灣第一的海蝕壺穴景觀，觸目所及盡是海蝕平台、珊瑚礁、海蝕溝、海蝕崖，真不愧是世界級的戶外地質教室。石梯坪海岸生態豐富，寬廣的景區可以慢慢欣賞，或沿著岸邊漫步，欣賞特殊的海蝕地形；也能登上 17 公尺高的單面山，坐著觀浪聽潮，讚嘆大自然的鬼斧神工，飽覽石梯坪地質景觀，太平洋的遼闊海景盡收眼底。在此提醒讀者，當你盡情地拍照時，可不要忘了注意腳下的安全喔！



▲「山度空間」是花蓮近年很夯的打卡景點，等你來居高臨下看海放空。



▲「山姆先生咖啡館」充滿童趣。

準備回程時，意外發現石梯坪附近的「月洞」遊憩區，基於好奇心，登上一處小山丘，購了票準備入內探險，須穿上救生衣搭乘小船進入洞穴，洞穴分左右兩側，船程大約 10 分鐘，洞裡陰暗潮溼，有許多造型獨特的鐘乳石，最特別的是洞穴頂端掛滿大大小小的蝙蝠，透過手電筒的微弱燈光照射，只見黑壓壓一片，還真讓人覺得恐怖，這好像是在國內旅遊景點第一次看到這麼多的蝙蝠群聚呀！

回程途中，趕在「親不知子海上古道」結束營業前入場，我們一路用跑的完成任務，親不知子海上古道有一段母子的悲傷傳說，目前主要開放參觀的是海上天空步道，號稱是「全台最驚險的天空步道」，透明步道沿著峭壁而建，走在上方能觀賞太平洋海景與海天一色的風光，或許我已走過張家界的天空步道，這兒就讓我缺乏驚險刺激感，而且步道太短，只能算是到此一遊，好奇的話不妨親自前來體驗看看！

尋幽私房景點充電解放身心靈

翌日，從容悠閒地享受了飯店的自助早餐後才

出發前往「新城天主堂」，因為前次來花蓮曾經路過，覺得很特別，此番專程前來探訪。新城天主堂的建築融合了日本神社與西方諾亞方舟的天主教堂特色，教堂被綠色藤蔓覆蓋更增添神秘感，入口處是日式神社遺跡鳥居，步道旁的石碑、石燈籠和石獅子，應該都是日本神社的遺跡。園區綠意盎然，十分清幽，可惜天主堂當天沒開放，無法一睹教堂內的風采，這裡園區不大，是一處順遊的好景點。

隨後往壽豐鄉前進，私房景點「山度空間」是花蓮近年很夯的打卡景點，看到網路上很多夢幻的盪鞦韆天空之鏡照片，會讓人升起一探究竟的衝動，我們在此用午餐，三明治、炸薯條和咖啡比起昨日午餐超值又好吃。老闆經營園區很用心，依著地勢打造出許多精緻典雅的拍攝景點，搭著無敵海景，任誰都可以拍出網美照，喜歡拍照的遊客絕對不容錯過，可以悠閒地在這邊耗上半年，讓你物超所值，花蓮人真是很幸福哩！

「雲山水自然生態園區」位於花東縱谷中央山脈及海岸山脈之間，占地約 24 公頃，園區內種植許多植物，如椰林大道、棕櫚樹、落羽松、鳳凰



▲「新城天主堂」的建築融合了日本神社與西方諾亞方舟的天主教堂特色。



▲「雲山水」園區內的民宿均很具特色。

木和水生植物，還有許多野生動物。這兒是花蓮賞落羽松的熱門景點，夢幻的湖光山水讓人猶如置身歐洲國度，園區內的歐式風格民宿每一間都很有特色，「跳石」步道是最熱門的拍照景點，到此度假確實有出國的fu，身心靈頓時有種被療癒的感覺。

自駕遊開發新秘境 歡迎跟進

抓住還車前的短暫時光，轉往附近的「山姆先生咖啡館」參觀，咖啡館的造型有如霍爾的移動城堡，後院還種植了一片落羽松，在這充滿童趣的咖啡館喝下午茶，感覺自己都年輕了起來。這趟花蓮秘境自駕遊，跟著網美熱點去旅行，既隨

興又自在，旅途中無意間多出了幾個景點，著實有著不一樣的旅遊樂趣，充電滿滿。有興趣的讀者可以在合宜的季節照著我們的路線去旅遊喔！💧



▲穿著救生衣搭小船進入「月洞」洞穴探險去。



▲「新社梯田」是全台最大的臨海階梯式梯田。

尋秋記

文／山中人

紅葉雙鳥

花鄉紅鎔鎔，田野綠油油；
天下共飄翼，人間恆聚首。

外雙溪秋意

時雨時晴秋葉殘，濃雲午淡彩虹炫；
直平曲湧外雙溪，路轉峰迴登桂冠。

賞流星雜感—哀恐龍絕滅

臨夜秋流星閃爍，比兒戲熠燿宵流；
星光煜煜照人群，火熒熊熊絕恐獸。

幽懷佛羅倫斯城

文藝肇更翡冷翠，聲名揚遠羅浮宮；
潺流亞諾盪斯堡，癡守月娘臨古城。



日誌

7
JUL
2022

1日

- 國內天然氣價格應大幅調漲，惟配合政府照顧民生與工業用戶及穩定物價政策，僅電業用戶調漲 5%，其他用戶未調整。
- 本公司桃園巴陵加油站動土。

4日

- 探採研究所辦理 111 年度產學合作暑期實習課程開課。

8日

- 經濟部王美花部長與科技部吳政忠部長見證，本公司李順欽董事長將研發產製的衛星複材元件交給國研院太空中心吳宗信主任；交付儀式後，本公司綠能科技研究所、國研院太空中心和金屬工業研究發展中心，簽署「太空級複材元件合作備忘錄（MOU）」。
- 油品行銷事業部台中營業處承辦年度國光盃保齡球錦標賽，在台中 TIGER 球の運動館展開 2 天競技。

12日

- 本公司推出「慢飛天使有未來、暖心飄香作夥來」活動，即日起至9月12日止，要募集5,000杯公益咖啡，轉贈門諾基金會的志工。

14日

- 經濟部工業局至石化事業部召開首場「林園總體檢績效指標規劃審查暨聯合稽查改善追蹤會議」。
- 高雄市政府經濟發展局進行 4 天高廠廠區陸域水域生態環境調查。

15日

- 本公司「台中廠三期計畫液化天然氣儲槽興建

工程」動土典禮，李順欽董事長、協同統包廠商英商貝泰之貝泰能源儲槽事業部戴瑞恩總經理及銘榮元公司廖士銘總經理共同主持。

20日

- 經濟部國營會至石化事業部召開「林園石化廠燃燒塔廢棄回收系統（FGRS）統包工程」複評會議。
- 探採事業部台泥綠能台東縣延平鄉紅葉溫泉園區鑽井服務案簽約。
- 宜蘭縣土場地熱發電廠水土保持工程開工。
- 第 20 屆金馨獎頒獎典禮於行政院大禮堂舉行，本公司獲頒性別平等深耕獎，由行政院羅秉成政務委員頒獎，張敏副總經理代表受獎。

21日

- 「亞洲企業社會責任獎」舉辦線上頒獎典禮，本公司獲得：健康衛生推廣獎、社會公益發展獎、綠色領導獎 3 大獎。

22日

- 煉製事業部大林煉油廠承辦的「111年國光盃排球錦標賽」在高雄市前鎮國中登場。

23日

- 位於高雄亞洲新灣區的「中油海洋天堂休憩園區」，由本公司李順欽董事長、賴瑞隆立法委員及高雄市陳盈秀副秘書長等人共同揭牌。

25日

- 本公司李順欽董事長與國立臺灣大學管中閔校長共同簽署「淨零排放合作意向書（MOU）」，雙方展開產學合作，推動淨零排放。



台灣中油股份有限公司

FUTURE ENERGY FUTURE LIFE

推動潔淨能源進口
兩人一組 步步踏實
營造更美好的環境
揮灑汗水 不分妳我



中油官網



電子書

ISSN 0559-8214



9 770559 821005

GPN : 2004000006
定價：95元