台灣中油
CPC Corporation, Taiwan

2021三研究所 研發成果發表會

｜綠能科技研究所｜探採研究所｜煉製研究所｜ 活動手冊

品質・服務・貢獻

前言

2021三研究所研發成果發表會由綠能科技研究所、探採研究所暨煉製研究所共同舉辦。本次成果發表會將展現本公司研究單位於110年度研究發展之技術與成果（含自行研究、委託研究及合作研究），並與產、官、學、研各界進行技術交流，以增強未來合作研發能量。期盼藉由廣邀各界共同參與、投入相關資源，建立並強化與外界之聯繫管道，開啟未來合作之契機，達到研發成果商業化，為本公司之轉型奠基，同時有效提升設備安全與環境永續發展之目標。

本次發表會將與「淨零碳排」與「公司轉型」等議題相連結，以「研發帶動轉型，減碳永續未來」為宗旨，展出「綠能減碳」、「高值材料」、「循環經濟」、「能源探採」及「環安科技」等五大主題。經由海報及實品展示呈現豐富多元的研發成果，將本公司研究單位之研發能量集中呈現。與產、官、學各界共同切磋，彰顯本公司之研發成果成效，並開拓新產業之發展。

循環經濟

高值材料

環安科技

能源探採

綠能減碳

目次 CONTENTS

成果發表會議程 …… 04

綠能減碳

生質精煉技術應用開發 …… 06
鈣鈦礦太陽能模組 …… 07
中油公司太陽光電系統維運管理中心 …… 08
臺南前鋒智慧綠能加油站 …… 09
花蓮光復智慧綠能加油站 …… 10
智慧綠能加油站-嘉義信義路站執行成效 …… 11
智慧綠能加油站-桃園茄苳站執行成效 …… 12
地表二氧化碳監測技術評估 …… 13
碳封存業務發展與經營策略探討 …… 14
礦物相分析在地熱探勘之應用 …… 15
商用合金在 200℃ 酸性流體之腐蝕行為研究 …… 16

高值材料

水包砂多彩漆開發與仿石塗料建築應用 …… 17
生質化學品研究開發與應用 …… 18
修飾型鋰電池儲能材料之開發研究 …… 19
儲能研究-釩液流電池特性驗證及開發 …… 20
軟碳後加工整合自動化之驗證 …… 21
國光牌一號脲基滑脂 …… 22
生物可分解塑膠PLA之開發 …… 23
化妝保養品原料：米白素 …… 24
5G通訊關鍵材料試量產 …… 25
氫化二元醇開發及其在水性聚氨酯接著劑之應用 …… 26
高效能超電容脫鹽碳材 …… 27

循環經濟

「藻」說-海藻高值化萃取技術與研發 28
培地茅之植生復育與循環經濟應用 29
二氧化碳捕集及轉化甲醇研究裝置建置規劃 30
AOPs技術開發及其應用 31
廢鋰離子電池負極材料回收 32

能源探採

AI油層辨識分析技術應用於非洲油田 33
機器學習生物指標圖譜辨識 34
台灣西南海域古沉積環境重建及其在油氣探勘與二氧化碳封存的意義 35
美國海恩斯維爾頁岩氣基準指標分析 36
地電阻法於深層地下水資源探勘之應用 37

環安科技

排氣處理裝置改善案例分享 38
非破壞性透地雷達地下管線調查研究 39
無人巡佐系統 40
柴油車用環保添加劑-國光牌車用尿素溶液 41

展示品名稱 42

議程表

110 年 12 月 27 日 (一)

地點：中油宏南活動中心

時　間	議　　題	演 講 人	主 持 人
09:30~10:00	迎賓報到（請參觀展品及海報）		
10:00~10:05	來賓介紹		
10:05~10:30	主席與貴賓致詞及大合照		
10:30~11:20	綠能科技研究所成果簡報	賴立中　經理 蔡明蒼　經理	黃冬梨　所長
11:20~11:40	總結及討論		
11:40~14:00	午餐、展品及海報&參訪時間(12:30~)		
14:00~14:50	探採研究所成果簡報	賴光胤　研究員 王志文　研究員 莫慧偵　組長	陳大麟　所長
14:50~15:10	中場休息		
15:10~16:00	煉製研究所成果簡報	陳怡惠　經理 顏巨倫　研究員	蔡銘璋　所長
16:00~16:20	總結及討論		
16:20	賦歸~		

研發帶動轉型

2021三研究所

研發成果發表會

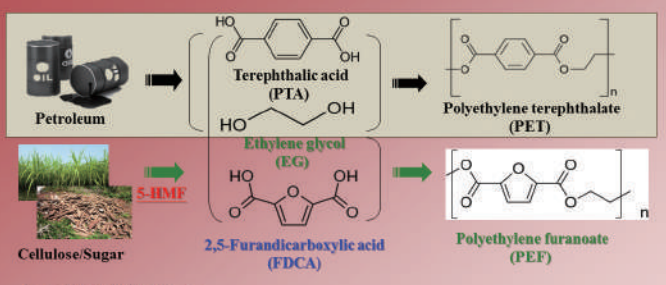
｜綠能科技研究所｜探採研究所｜煉製研究所｜

減碳永續技術

生質精煉技術應用開發

5-羥甲基糠醛(5-HMF)

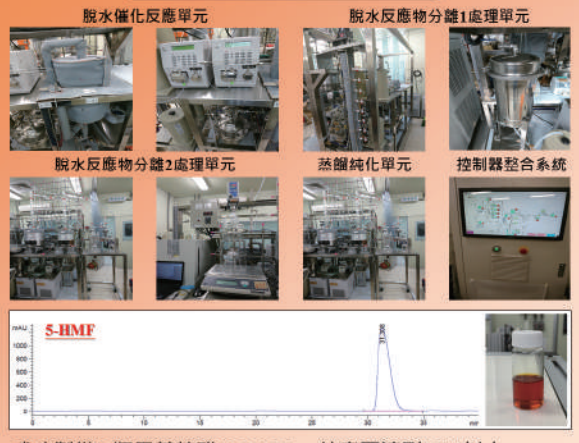
生質材料 5-HMF



5-羥甲基糠醛簡介

- 生質聚酯材料PEF具有取代石化聚酯材料PET的應用潛力
- PEF(聚乙烯呋喃二甲酸酯)具有高氣體阻隔性、耐熱性與優異機械性能，適合應用於飲料與食品的包裝材料
- 5-HMF(5-羥甲基糠醛)與FDCA(2,5-呋喃二甲酸)是製備生質聚酯材料PEF的重要單體前驅物

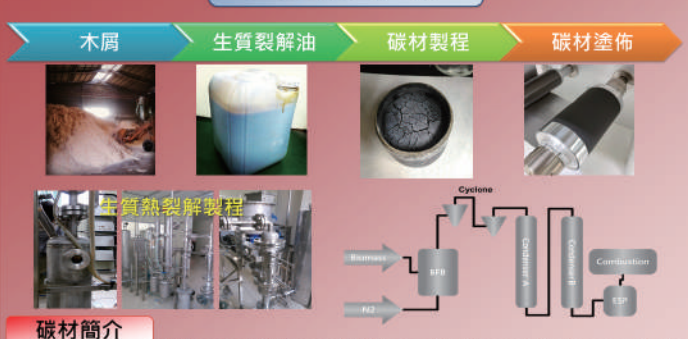
連續式脫水催化製程



成功製備5-羥甲基糠醛(5-HMF)，純度可達到95%以上

多重孔洞碳材

生質物高值化



碳材簡介

- 透過模板法以生質裂解油為前趨物製作為高附加價值之多重孔洞碳材
- 生質熱裂解製程最大優勢為輸送與儲存既有生質原料,產品可應用於加熱, 發電, 經加氫製程轉為汽柴油或轉為化學品
- 多重孔洞碳材可應用於電容脫鹽(CDI)、鋰離子電容(LIC)、鈉離子電池(SIB)、鋰離子電池(LIB)

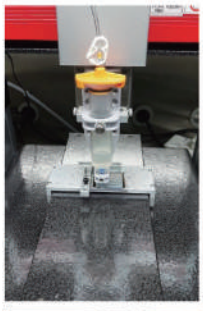
超級電容應用

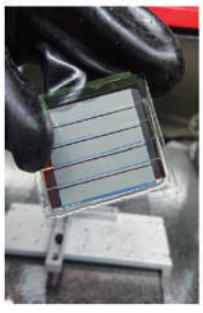
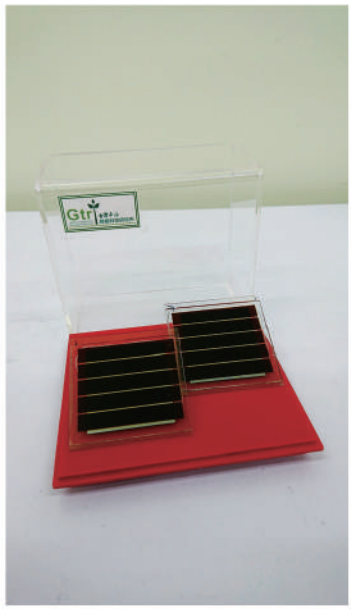
聯絡人：再生能源組 蔡明蒼研究員
E-mail：295906@cpc.com.tw；電話：(07)5824141#7255

鈣鈦礦太陽能模組

大面積(≧50 mm × 50 mm)模組製程

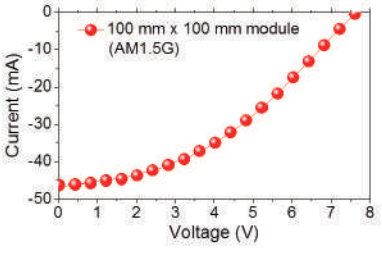
● 完全自行設計製造、半自動化全真空鍍膜及封裝、單次多片產出



100 mm × 100 mm 模組效能表現及專利佈局

● AM1.5G量測(大氣環境下)



100 mm × 100 mm模組：

Thickness < 2 mm

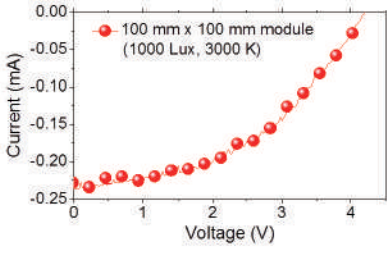
P_{max} = 142 mW

V_{oc} = 7.7 V

I_{sc} = 46.2 mA

FF = 40.1%

● 室內弱光量測(大氣環境下)



100 mm × 100 mm模組：

Thickness < 2 mm

P_{max} = 0.45 mW

V_{oc} = 4.2 V

I_{sc} = 0.23 mA

FF = 45.6%

● 4項臺灣發明專利

I553892

I639245

I644448

I690099

聯絡人：再生能源組 黃冠傑研究員
E-mail：295973@cpc.com.tw；電話：(07)5824141#7212

中油公司太陽光電系統維運管理中心

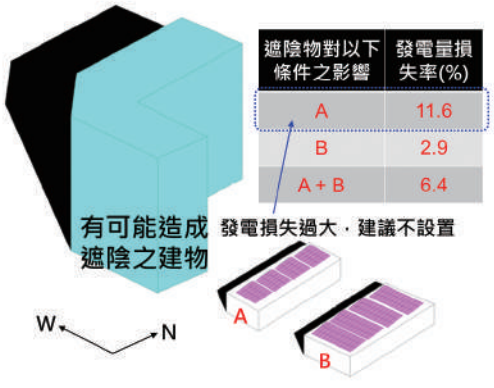
太陽光電系統整合技術

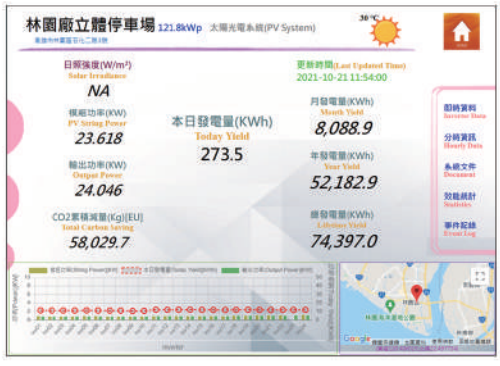
規劃、評估、與設計 → **太陽光電系統建置** → **營運管理及維護**

- 現地勘查
- 繪製現場建築地貌
- 模擬遮蔭
- 發電量預估

- 擬定規範
- 辦理請購
- 監造、驗收

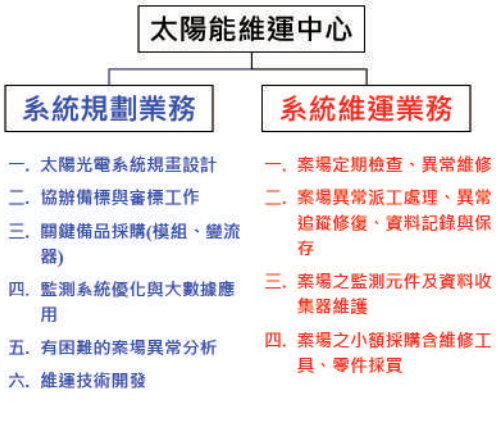
- 雲端監測暨維運管理系統
- 定期檢查保養
- 異常調查及維修
- 災後巡檢





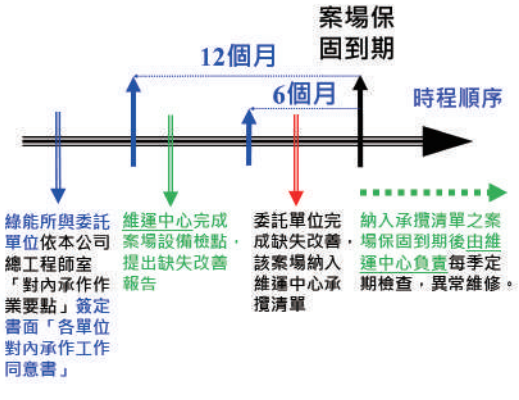
太陽能維運管理中心技術服務

組織架構與服務項目



初期維修據點

承接PV維運服務

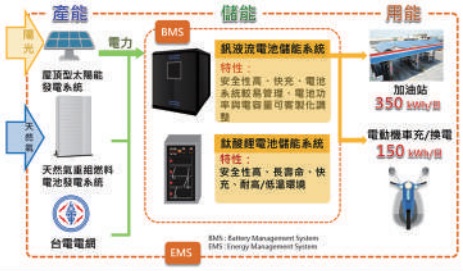


聯絡人：太陽能維運中心
賴立中研究員 E-mail：295621@cpc.com.tw；電話：(07)5824141#7211
利宗冠研究員 E-mail：078361@cpc.com.tw；電話：(07)5824141#7210

臺南前鋒智慧綠能加油站

臺南前鋒智慧綠能示範站

台南前鋒智慧綠能加油示範站於108年2月14日正式運轉，本示範站是規畫多元電力供應系統，以太陽能發電搭配燃料電池做為綠色/潔淨電力供應來源，最後不足電力由台電電網來補足；儲能系統採用安全性高之釩液流電池與鈦酸鋰電池儲能系統，結合智慧電能管理系統有效調配電力，以供應加油站營運與電動機車充電所需電力，達到產能、儲能、用能及節能的整合性目標。



產能 屋頂型太陽能發電系統

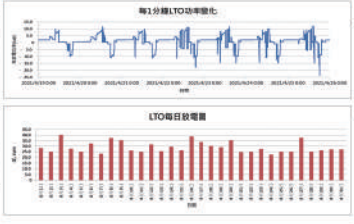
- 太陽能發電每月產電約3967度電，最高可達6059度電。
- 太陽能發電受天氣影響程度高，屬於短時間週期跟長時間週期都不穩定的再生能源系統。
- 未來用電大戶發電自用須配合儲能系統以避免用電品質不穩。

燃料電池發電系統

- 燃料電池發電每月產電約500度電(12小時)，最高可產約900度電(每日22小時)。每天可達成30 kWh發電。
- 燃料電池發電穩定，有做為分散式基載發電的潛力，惟須搭配天然氣管線普及處才有機會使用。
- 目前發電成本含燃料費用高於台電電價不易推廣。

儲能 鈦酸鋰電池儲能系統

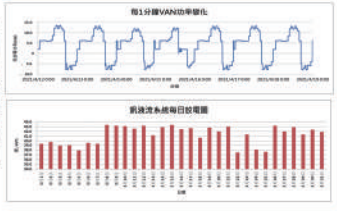
50kW/ 50kWh



- 鈦酸鋰電池儲能系統具有快速充放電特性，可即時調控調控電力的功能。
- 依據每日的前鋒站的用電情況，鈦酸鋰儲能系統調節電力應用約40~50度電。

全釩液流電池儲能系統

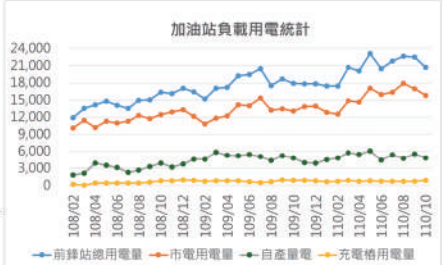
20kW/ 100kWh



- 110年度系統完成擴充規格充電功率10kW、放電功率20kW、除電容量100kWh。
- 釩液流具有長期運轉系統穩定的特性，適合做為固定排程的儲能系統。

用能 加油站負載&快速充電樁系統

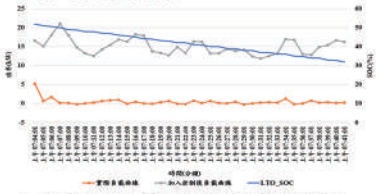
- 充電樁規格為單相設備，最大電流為80A，電動機車充電時的瞬間功率大約為5~9 kW。
- 110年每月平均充電次數為250次，約提供750度用電。



智能 能源管理系統

- 削峰填谷 - 利用中午時段，搭配太陽光電進行儲能系統充電於晚間用電尖峰時刻放電。
- 可降低最高負載10~16 kW調節尖峰用電 25 ~32 kWh。

淨零耗能試驗



- 以LTO儲能系統進行短時間前鋒加油站負載之淨零耗能試驗，利用LTO快速充放電之特性搭配EMS系統達成自產電力之智慧調控。

前鋒站執行成效

台南前鋒站自108年2月運轉以來，各項設備的執行情況符合原先設計目標，在能量管理系統的數據監測與電力調節排程下，成功進行多元電力供應的長期驗證，使得各項設備的產電能有效的應用於加油站負載，由自產電占比約為25~30%，成功達成降低市電供應的節電目標。

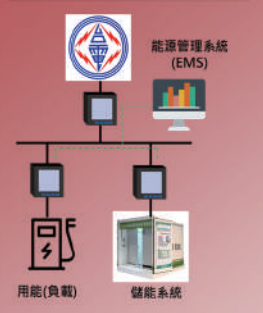
聯絡人：企劃行政組 林亞玄組長
E-mail：078603@cpc.com.tw；電話：(07)5824141#7100

花蓮光復智慧綠能加油站

移動式儲能系統與能源管理

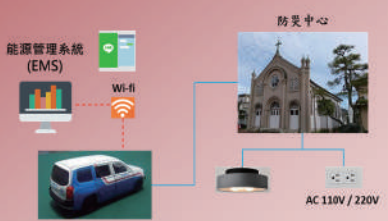
設計概念

孤島運轉



1. 停電時可孤島運轉約1天。
2. 需量平衡與削除突波之負載操作。

救災緊急用電



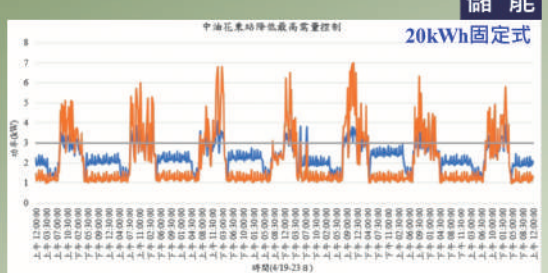
1. 移動式儲能可供應220V/110V電力。
2. 透過網路隨時監控電池位置與性能。

建置實景

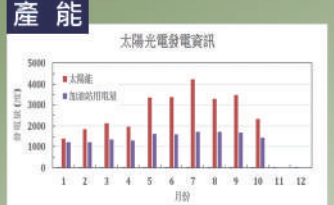
1~10月執行現況

能源管理系統

儲 能



產 能



- 平均發電量為2733(度/月)
- 平均發電效能為3.0(度/瓩/天)

用 能

- 平均用電量為2034(度/月)

- 可降低最高需量，平滑用電曲線
- 移動式儲能電池可定位及通訊，即時顯示所在位置與電池性能

聯絡人：再生能源組 張揚狀組長
E-mail：078701@cpc.com.tw；電話：(07)5824141#7200

智慧綠能加油站-嘉義信義路站執行成效

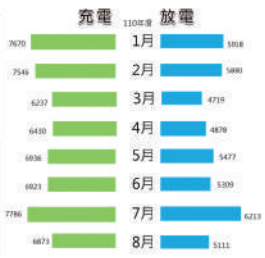
產能

- 現場配置有109 kW太陽能板
- 嘉義市日照充沛，平均日照3.6小時

	PV發電量	110年度	綠電率	CO_2減排量	樹木固碳效益
7,453		1月	70 %	4129 Kg	206 棵
7,556		2月	77 %	4186 Kg	209 棵
6,482		3月	63 %	3591 Kg	180 棵
7,018		4月	68 %	3888 Kg	194 棵
7,416		5月	70 %	4108 Kg	205 棵
7,227		6月	68 %	4004 Kg	200 棵
8,333		7月	72 %	4616 Kg	231 棵
6,300		8月	55 %	3490 Kg	174 棵
7,682		9月	70 %	4108 Kg	205 棵

儲能

- 先進鋰三元儲能系統，系統容量500 kW
- 系統裡外均有對應消防設計，確保安全



智能

- 先進EMS能源管理系統，大幅提升自產能佔比，強化能源使用效率

109年中油嘉義信義路站各能源統計資訊

月份	用能(負載)	產能(太陽能光電)	市電	自產能占比
1	13,020	9,686	5,950	74.4%
2	12,183	10,135	4,171	83.2%
3	13,216	11,304	5,430	85.5%
4	12,920	11,477	5,879	88.8%
5	14,730	12,374	6,081	84.0%
6	15,103	13,449	5,067	89.0%
7	15,586	13,749	4,967	88.2%
8	14,847	11,886	6,038	80.1%
9	13,159	12,572	5,445	95.5%
10	10,724	10,780	4,977	99.4%
11	7,946	7,686	4,778	96.7%
12	7,952	7,067	5,048	88.9%

運行成效

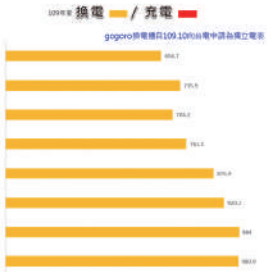
- 110年EMS節能成效與去年相較優異。
- 110年08月硬體故障致電費增加。

110年中油嘉義信義路站各能源統計資訊

月份	用能(負載)	產能(太陽能光電)	市電	自產能占比
1	9499	7,453	5,950	78.5%
2	9327	7,556	4,171	81.0%
3	8024	6,482	5,430	80.7%
4	8169	7,018	5,879	85.9%
5	8653	7,416	6,081	85.7%
6	8515	7,227	5,067	84.9%
7	9531	8,333	4,967	87.4%
8	8470	6,300	6,038	74.4%
9	9439	7,682	4,006	81.4%

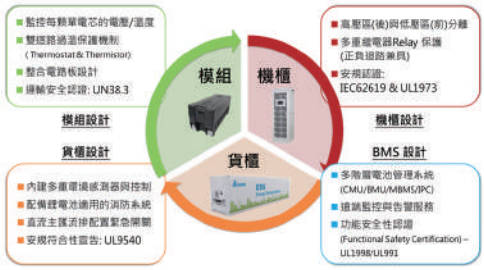
用能

- 配置4支快速充電樁
- 1座備有40顆換電電池Gogoro換電系統

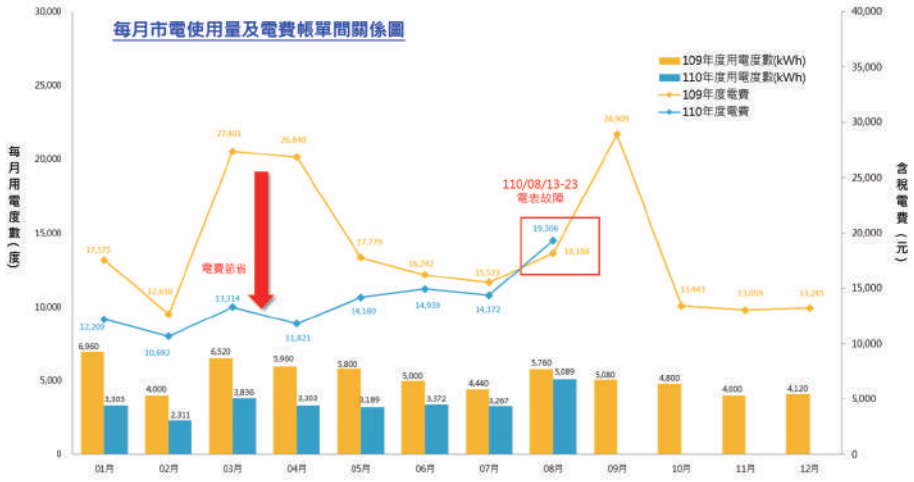


安全設計

內部遠端監控/消防



執行成效



小結

- 109年月平均台電電費18405元；
  110年月平均台電電費13854元(至8月底止)
  110年月平均電費節省24.72%
- 接續導入智慧能源排程系統+SCADA架構，能源使用更有效率!
  綠電利用最大化!!

聯絡人：技術服務組 唐寧尊研究員
E-mail：158399@cpc.com.tw；電話：(05)2224171 #2697

智慧綠能加油站-桃園茄苳站執行成效

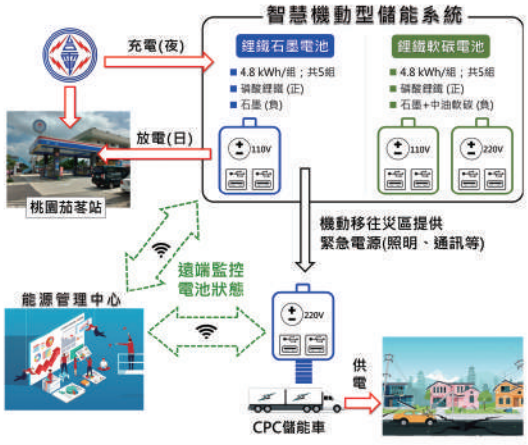
設計目標 機動型儲能系統/移動型電池/自有軟碳

CPC e-STATION 台灣中油智慧綠能加油站

- 桃園市八德區茄苳里中華路575號
- 桃園為充換電設施密度最高城市
- 中油綠能轉型結合桃園智慧城市
- 愛心天使服務的加油站，中油善盡社會責任

	項目	建置規模	說明
創能	太陽光電	19.2KW	現有設備，目前全數董售台電。 未來不會作為此示範站的電力來源。
儲能	智慧機動型儲能系統	約48 kWh	移動式設計，可備援加油站3-4小時用電
用能	加油站用電	-	每日用電量約150度電。
	電動機車換電站	1座	現有設備，為Gogoro公司之1A2B系統。

架構規劃



設計重點

① 材料驗證
比較中油軟碳、市售石墨之儲能性能

② 削峰填谷
夜間充電，白天放電供給加油站

③ 孤島運轉
停電期間可短暫供電加油站使用

④ 災區支援
可機動移往災區提供緊急電源(照明、通訊等)

現場配置

- 展現中油煉研所研發軟碳實力，已經成功商業化，提供通過安全認證的高品質鋰電池
- 中油綠能轉型結合桃園智慧城市，超前部署電能時代

儲能系統以桃園市花為外型設計

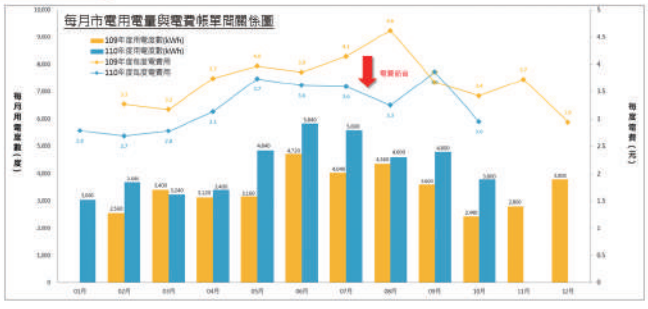
移動式電池

安全設計

監測項目
- 電池電壓
- 電池電流
- 電池容量
- 電池健康度
- 充放電功率
- GPS定位

執行成效

- 中油軟碳提升電池壽命，減緩電池健康度衰減
- 110年度儲能供電佔加油站用電27%，有效節省加油站每度電費0.5元



聯絡人：技術服務組 蘇重賓研究員
E-mail：079120@cpc.com.tw；電話：(05)2224171 #2692

地表二氧化碳監測技術評估

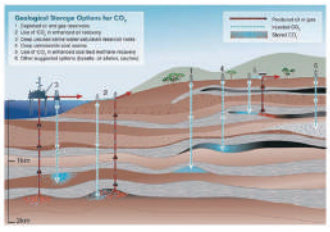
一、二氧化碳地質封存的地表監測

持續監測確保安全無洩漏。

地表土壤氣體的監測成本低廉。

建立區域土壤二氧化碳背景值。

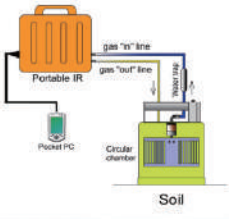
分析評估資料驗證是否達效。

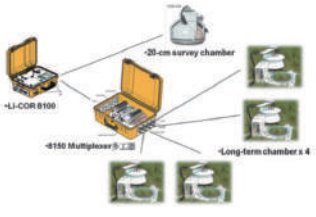


二、地表土壤氣中的二氧化碳

密閉氣罩法土壤逸氣的通量調查。

採集土壤氣體氣相層析儀串連同位素比值質譜儀成分分析。



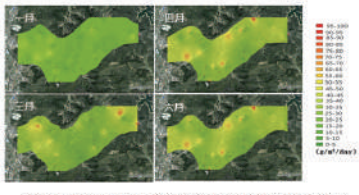


三、採樣區域與氣體通量分布

苗栗縣中油公司的永和山礦區二氧化碳油氣增產試驗場址。

分析結果隨觀測月份與地點不同而變化。

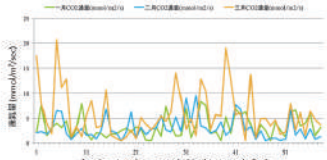
苗栗永和山礦區測量採樣點分布圖



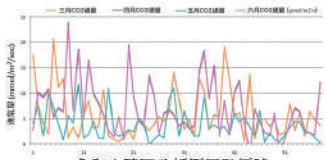
永和山礦區土壤二氧化碳通量分布（2012年）

四、土壤逸氣之高度變異性

二氧化碳隨時間地點不同而表現出高度變異性。



永和山礦區分析測量點編號



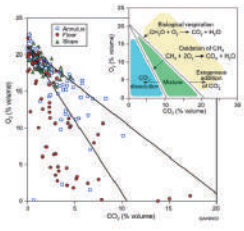
永和山礦區分析測量點編號

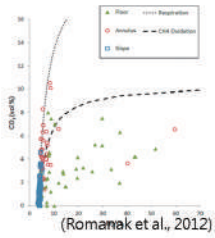
五、以氣體濃度關係判識外來氣體

氣體洩漏偵測技術判識二氧化碳來源。

反應作用的趨勢取代氣體絕對濃度值。

提供土壤中二氧化碳來源的判識依據。



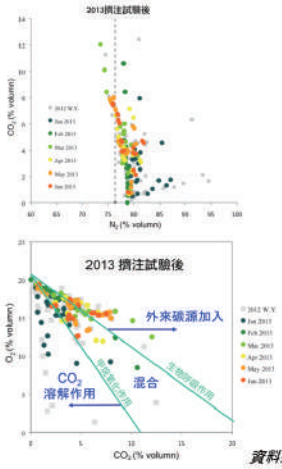


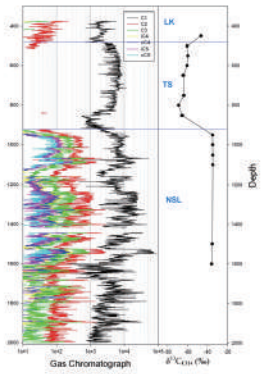
(Romanak et al., 2012)

六、實際案例分析

對各階段進行有效監測，降低不確定性。

應用氣體成份組成，辨識外來氣體的來源能力。





天然氣之氣體成份組成與碳同位素比值之分布

資料來源：淺層氣體地球化學監測技術評估(2013年), 溫大任

聯絡人：地球化學組 紀南光研究員
E-mail：050873@cpc.com.tw；電話：(037)356150#223

碳封存業務發展與經營策略探討

碳捕捉、再利用與封存(CCUS) 技術介紹

◆碳捕捉(Carbon Capture)：

將排放源所產生的CO_2分離與蒐集，以減少其排放至大氣中。

◆碳再利用(Carbon Utilization)：

將捕捉後的CO_2轉作為其他用途，以達到循環經濟的目的。

◆碳封存(Carbon Storage) ：

將排放源的CO_2捕捉後，經分離純化及壓縮成液態CO_2，輸送至目標場址，再以高壓注入地下岩層中進行永久封存。

台灣碳排放源分布與封存潛能

◆碳排放源分布：

台灣主要碳排放源位於台灣西北部、西部、西南部，且鄰近海岸 (圖-2)。

◆深部鹽水層及陸域構造碳封存潛能：

台灣西部陸、海域的深部鹽水層具備的CO_2封存潛能約459億噸(林殿順等人，2014；圖-3)。陸上14個構造的淺部鹽水層CO_2封存潛能約28億噸(呂明達等人，2008；圖-3)。

致謝

感謝中央大學地球科學系林殿順教授提供高解析度圖檔，財團法人中興工程顧問社俞旗文副主任及譚志豪組長提供陸域油氣構造套疊資料。

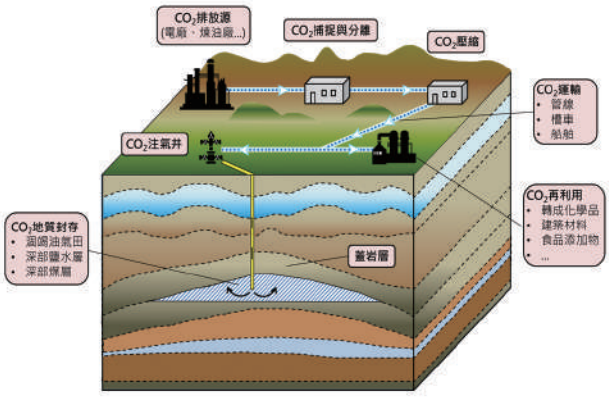


圖-1、二氧化碳碳捕捉、再利用及封存示意圖(探採研究所繪製)

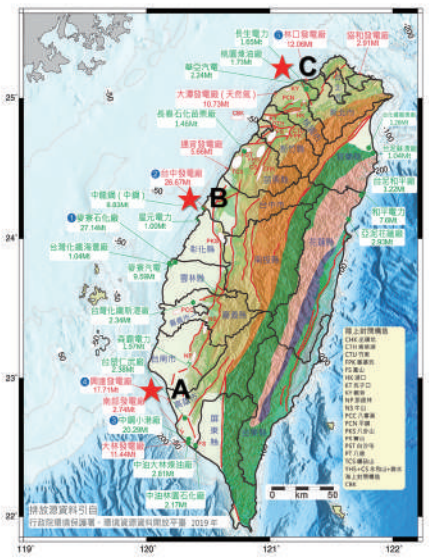


圖-2、台灣主要碳排放源分布及海域潛在碳封存場址位置圖

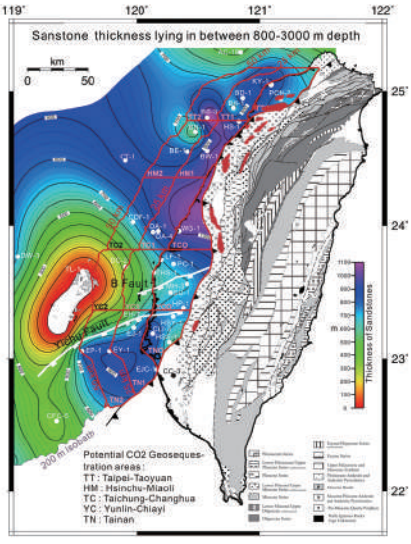


圖-3、台灣陸、海域二氧化碳封存區域估算及砂岩厚度分布圖(修改自台灣二氧化碳地質封存潛能地圖集)

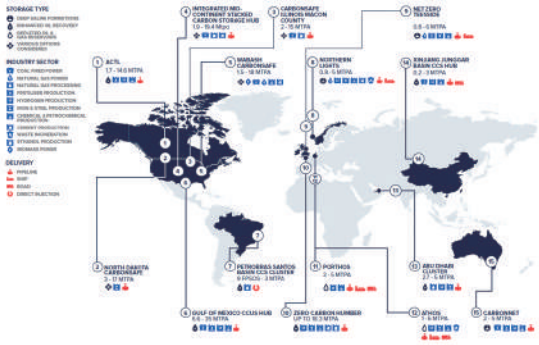
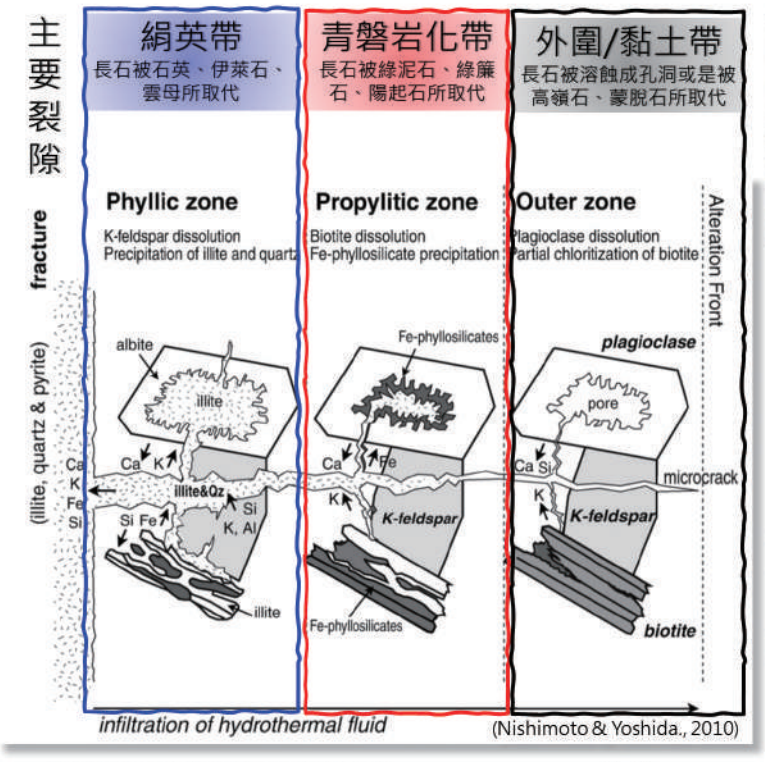


圖-4、全球CCS Hub分布圖

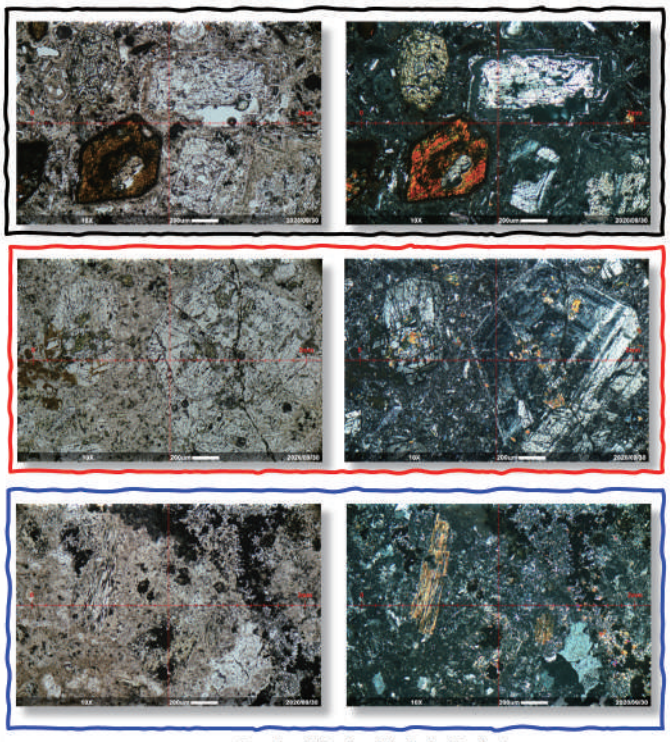
聯絡人：鑽井採油組 黃乙倫研究員
E-mail：155497@cpc.com.tw；電話：(037)356150#317

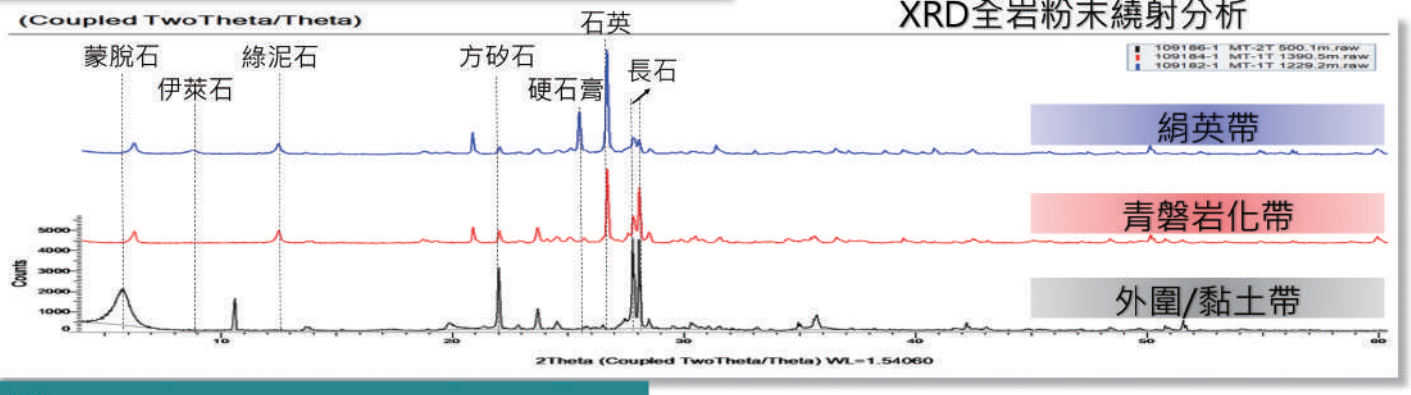
礦物相分析在地熱探勘之應用

◆大屯山地熱資源屬於火山型地熱，高溫地下流體沿著裂隙、節理或是構造弱面湧至地表形成溫泉或是噴氣孔之地熱徵兆。
◆鑽井取得之岩心及岩屑樣本，透過礦物相分析評估地下溫度、裂隙發育情況和流體pH值，進一步評估地下熱源、熱液儲集層和熱液通道等地下資訊。



岩石薄片之岩象





結論

◆大屯山所噴發之熔岩流主要為安山岩質，礦物組成以石基、長石、輝石和角閃石為主。
◆外圍/黏土帶主要礦物僅被部分溶蝕，並被蒙脫石、方矽石所置換。
◆青磐岩化帶主要礦物被綠泥石、綠簾石所置換。
◆絹英帶主要礦物被伊萊石、石英、絹雲母所置換，微裂隙部分含有硬石膏。

聯絡人：石油地質組 李沅銘研究員
E-mail：155837@cpc.com.tw；電話：(037)356150#233

商用合金在 200℃ 酸性流體之腐蝕行為研究

摘要

◆大屯火山區地溫梯度高，具有地熱發展條件，唯過去鑽探所得流體常具強酸性，腐蝕問題嚴重。

◆本研究挑選 N80、S304、S32750、N06625、C276 及 Ti (2) 等六種合金，利用高壓反應釜進行腐蝕試驗。

◆N06625、C276 及 Ti (2) 等三種合金可做為開發酸井時的候選材質。

實驗條件

溫度 : 200℃

pH : 2

Cl^- : 10,000 ppm

時間 : 100 hr

結果

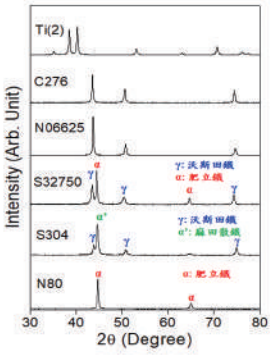


圖 1 六種合金結構。

表 1 六種合金成分 (wt.%)。

	N80	S304	S32750	N06625	C276	Ti (2)
Fe	99.6	71.97	63.67	2.8	5.7	0.06
Ni	-	8.06	7	61.1	58.1	-
Cr	-	18.33	25	22.5	16.2	-
Mo	-	0.03	4	9.1	15.4	-
W	-	-	-	-	3.3	-
Mn		1.42	-	0.09	0.4	-
Nb+Ta	-	-	-	3.68	-	-
Ti	-	-	-	0.22	-	99.86
C	0.4	0.02	0.03	0.02	0.004	0.01
Other	-	0.17	0.3	0.49	0.896	0.07

圖 2 六種合金腐蝕後外觀。

表 2 六種合金腐蝕速率 (mm/year)。

N80	S304	S32750	N06625	C276	Ti (2)
5.532	0.151	0.257	0.058	0.032	0.007

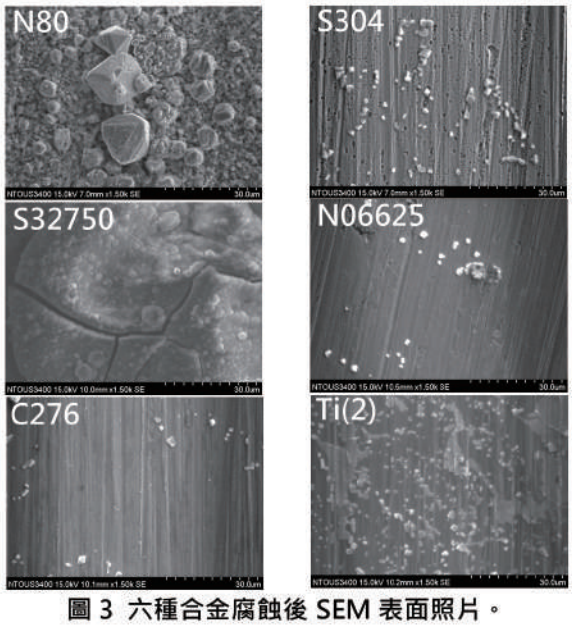


圖 3 六種合金腐蝕後 SEM 表面照片。

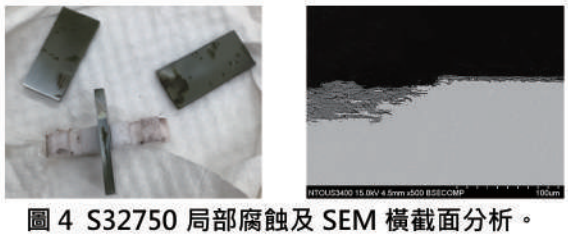


圖 4 S32750 局部腐蝕及 SEM 橫截面分析。

結論

◆N80 碳鋼腐蝕速率最快，其次為 S32750 及 S304；其餘 三種合金腐蝕速率皆低於 0.1 mm/year。

◆S304 及 S32750 局部腐蝕問題嚴重，不適合用在類似本實驗條件之環境。

◆鎳基合金和鈦合金具優異抗腐蝕特性可做為大屯山地熱套管候選材質。

聯絡人：鑽井採油組 張瑋倫研究員
E-mail：965103@cpc.com.tw；電話：(037)356150#360

水包砂多彩漆開發與仿石塗料建築應用

成果說明

水包砂多彩漆結合水包水塗料與真石漆的優點，能演繹天然石材的美感，可用於外牆裝飾材料。因塗料中含有天然彩砂，其漆膜強度及耐候性更佳優越，經噴塗後，可提供表面凹凸紋理，使花紋仿真度更加擬真，同時達到防水效果。該塗料經配方調整後，也能以手刮塗覆，可克服現場無法使用噴塗時的狀況，其紋理線條展現也較傳統噴塗式型態更加豐富及多樣化。

水包砂多彩漆

仿石塗料建築應用-北新路加油站

聯絡人：材料科技組 陳嘉弘研究員
E-mail：295922@cpc.com.tw；電話：(07)5824141#7332

生質化學品研究開發與應用

摘要

本研究係使用多種不同脂肪酸烷基酯類為原料，經環氧化反應製備環氧脂肪酸烷基酯，再進一步加入開環試劑合成油脂基生質多元醇，並分析使用不同原料所合成之生質多元醇性質差異。該製程以酸性離子液體作為觸媒，不需使用溶劑，反應後僅需使用去離子水及弱鹼水溶液萃取，觸媒分離容易、可重複使用，並可有效減廢及減少管線腐蝕，該綠色製程已獲得中華民國、美國及日本專利認證。所合成的環氧脂肪酸烷基酯可作為生質可塑劑，油脂基生質多元醇可加入硬化劑合成具良好耐熱性及耐水解性的生質聚氨酯，該油脂基生質多元醇依需求添加增稠劑、消泡劑、色粉及硬化劑等，可應用做為生質塗料。

實驗結果與討論

生質柴油/脂肪酸烷基酯 → 綠色製程 → 生質可塑劑
- ✓ I593680
- ✓ US10,093,636

→ 綠色製程 → 生質多元醇
- ✓ I665185
- ✓ US10,766,841
- ✓ 特許第6903084號

生質可塑劑物性分析

Plasticizers	Acid value[a] (mgKOH/g)	Oxirane Oxygen[b]	Double bond[c] (#/mol)
CPC-01	1.87	5.18	1.66
CPC-02	0.18	3.75	1.56
CPC-03	0.50	4.42	1.56

Determined by a. ASTM D664, b. GB 1677-81, c. ^{1}H NMR spectra.

生質多元醇物性分析

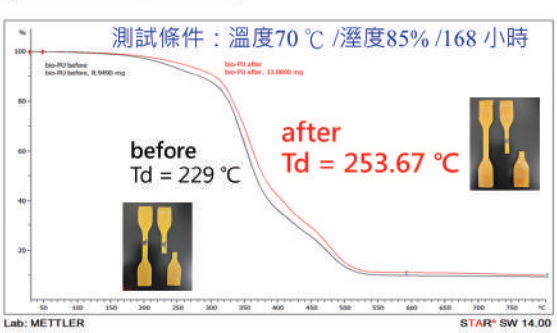
Polyols	FAE	Ring-opening agent	OH value (mgKOH/g)
CPC-polyol01	EFAME	1,4-BDO	309~322
CPC-polyol02	EBDME	1,4-BDO	318
CPC-polyol03	C-ESME	1,4-BDO	245
CPC-polyol04	EMO	1,4-BDO	319
CPC-polyol05	EFAME	MeOH	179

生質可塑劑與PVC混煉測試-100phr

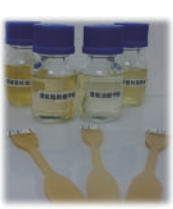
Plasticizers	Oxirane Oxygen[a]	Tensile strength[b] (kgf/cm^2)	Elongation[b] (%)	Hardness Shore D[c]
CPC-01	5.18	77	314	14
CPC-02	3.75	87	260	12
CPC-03	4.42	100	281	16

Determined by a. GB 1677-81. b. ASTM D638. c. ASTM 2240.

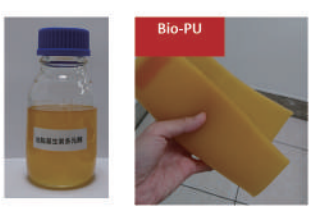
生質聚氨酯耐水解測試



生質可塑劑及PVC軟膠試片



生質多元醇及生質聚氨酯

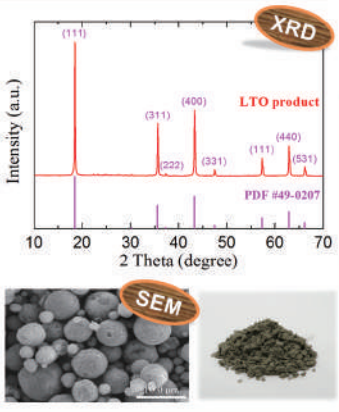


聯絡人：材料科技組 涂侑良研究員
E-mail：295949@cpc.com.tw；電話：(07)5824141#7755

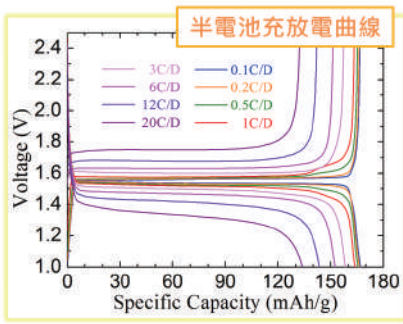
修飾型鋰電池儲能材料之開發研究

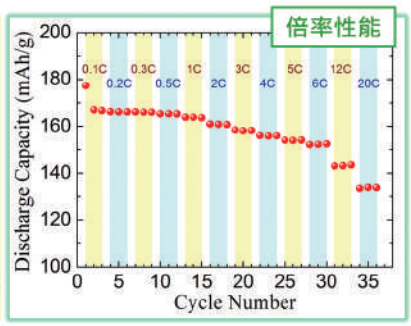
修飾型鈦酸鋰(LTO)負極材料

項目	修飾型LTO材料規格
振實密度	≧1.0 g/cm³
比表面積	10 ± 2.5 m²/g
粒徑(D_{50})	10.0 ± 1.5 μm
克電容量	≧165 mAh/g (0.2C/0.2D) ≧160 mAh/g (1C/1D) ≧150 mAh/g (6C/6D)
首次庫倫效率	>90%



台灣中油綠能所藉由離子摻雜與表面改質等技術，改善鈦酸鋰材料($Li_4Ti_5O_{12}$, LTO)導電性不佳之缺點，開發出適用於快充型鋰離子電池的修飾型LTO負極材料。

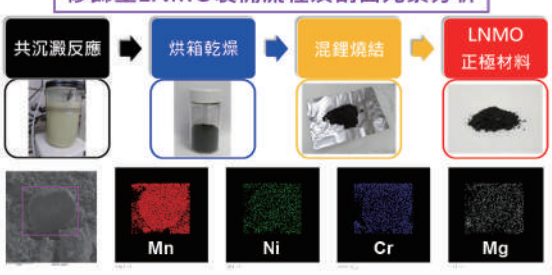


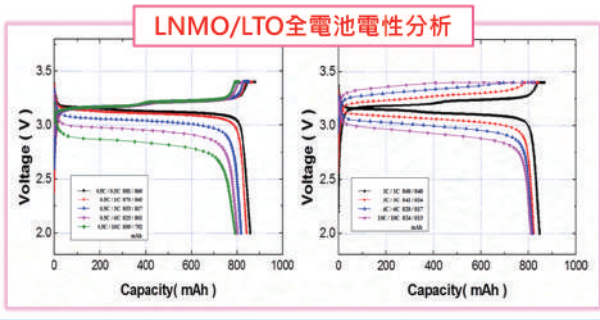


修飾型鋰鎳錳氧(LNMO)正極材料

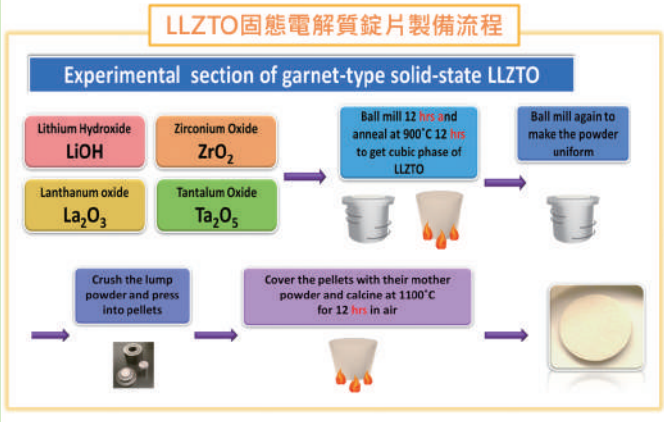
項目	修飾型LNMO材料規格
振實密度	≧2.3 g/cm³
比表面積	<1.0 m²/g
粒徑(D_{50})	12.0 ± 2.0 μm
克電容量	≧130 mAh/g (0.2C/0.2D) ≧120 mAh/g (1C/1D) ≧100 mAh/g (6C/6D)
首次庫倫效率	>90%

鋰鎳錳氧($LiNi_{0.5}Mn_{1.5}O_4$, LNMO)正極材料具提高鋰電池能量密度及不含鈷的化學特性。台灣中油綠能所藉由金屬元素摻雜方式，進一步提升其結構穩定性，與LTO搭配製作成全電池，可得到更佳的電性表現。

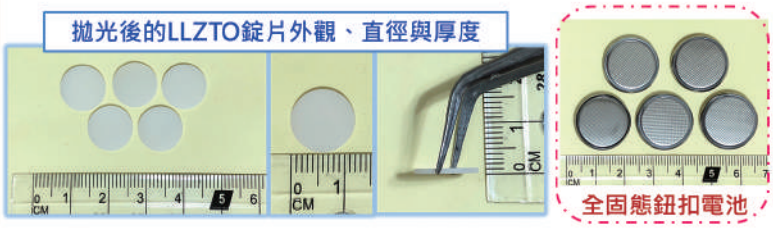




石榴石型固態電解質材料



台灣中油綠能所與台大化學系劉如熹教授研究團隊共同合作開發石榴石型固態電解質材料，本材料藉由固態反應法將鉭元素摻雜於鋰鑭鋯氧中，形成$Li_{6.4}La_3Zr_{1.4}Ta_{0.6}O_{12}$ (LLZTO)，鉭元素之摻雜能增加電解質整體之導電度，進而改善鋰離子固態電池之性能。

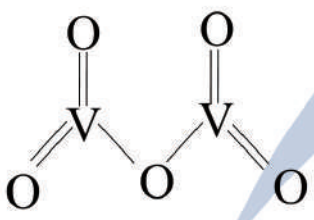


聯絡人：材料科技組
劉一平研究員 E-mail：296724@cpc.com.tw；電話：(07)5824141#7311
劉世安研究員 E-mail：078905@cpc.com.tw；電話：(07)5824141#7346

儲能研究-釩液流電池特性驗證及開發

研究特點

- 公司使用過的重油加氫脫硫(RDS)觸媒可回收再利用製作釩電解液，降低公司觸媒處理成本及發展循環經濟
- 綠能所針對釩液流電池建立特性驗證技術及進行關鍵材料開發研究
- 本研究進行石墨氈改質提升效率及電解液再生延長電解液壽命



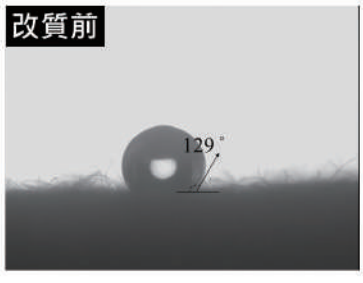
觸媒再利用

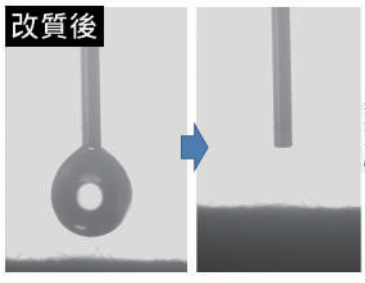
液流電池應用

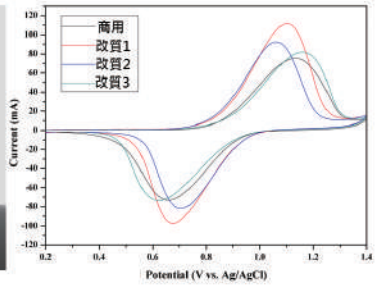
提升效率及推廣

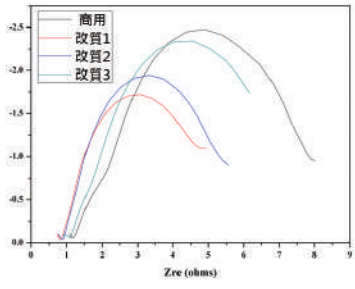
開發成果

石墨氈改質開發(提高親水性、催化反應)

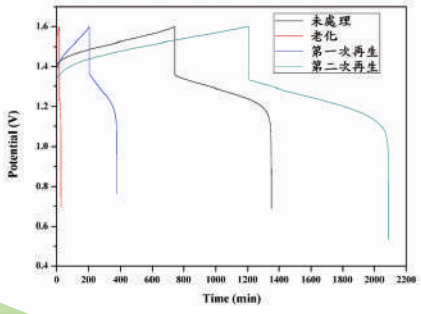


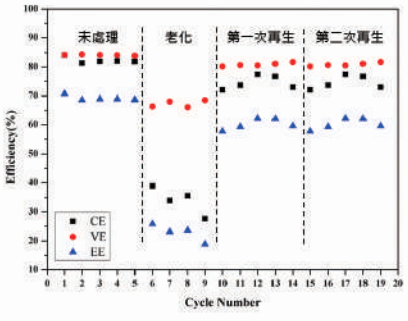






電解液再生驗證(延長電解液壽命)





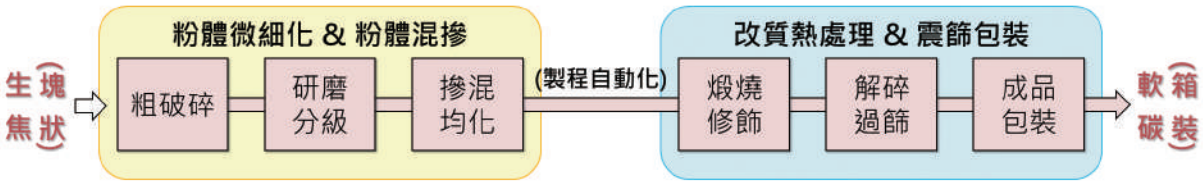
聯絡人：材料科技組 林鴻宇研究員
E-mail：296732@cpc.com.tw；電話：(07)5824141#7362

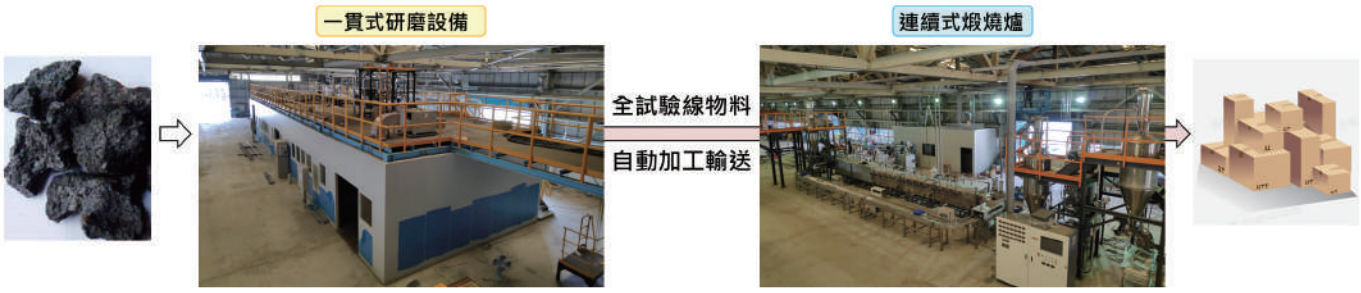
軟碳後加工整合自動化之驗證

簡 介

本研究係以軟碳後加工整合自動化試驗產線，依年度研究計畫之目標進行製程調校試驗，作研磨產率及軟碳電性之驗證。其主製程中除原料補充與裝箱搬運外，為全程自動化；經驗證結果研磨產率可達90%以上，且經碳化修飾後軟碳電性符合訂定之規格。未來本製程除滿足下游應用業者之大量驗證需求，亦將作為規劃商業化工場之設計參考。

製程技術概述





機械磨		氣流磨
稍多	磨耗	低
稍有	雜質	可略
稍廣	粒徑分佈	穩定
略多	細粉	可略
約60%	產率	約90%
較低	用電	稍高

批次爐		連續爐
96 kg/批 (一週3批)	處理量	130 kg/day
每批重新升降溫需30h	操作模式	24h連續運轉
手動填、清缽	進出料	自動輸送
細粉容易揚塵	揚塵	密閉輸送、真空除塵

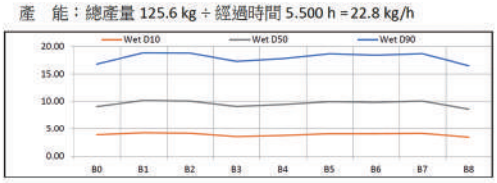
試驗產線驗證

研磨產率90%以上、粒徑分佈穩定

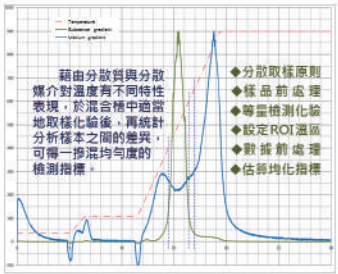
投入量	收料量	集塵量	偏差量	偏差率	備 註
+134.1	-125.6	-5.6	+2.9	+2.16%	

產　率：總產量 125.6 kg ÷ 總投入量 134.1 kg = 93.7%

產　能：總產量 125.6 kg ÷ 經過時間 5.500 h = 22.8 kg/h



發展摻混均化度之檢測指標



軟碳產品符合實驗室訂定之規格

名 稱	D10 (μm)	D50 (μm)	D90 (μm)	BET (m^2/g)	$1^{ST}C$	$1^{ST}D$	1^{ST} Irr%
煉研所檢測	-.--	-.--	--.-	-.--	332.5	277.8	16.4%
煉能所檢測	4.12	9.78	18.3	1.27	331.0	278.7	15.8%
目 標 規 格	3~6	8~11	16~19	≤1.5	≥300	≥260	≤20%註

註：以放電至 0 mV 條件所訂定之不可逆規格，若以放電至 1 mV 則 1^{st} Irr.%≦16%，

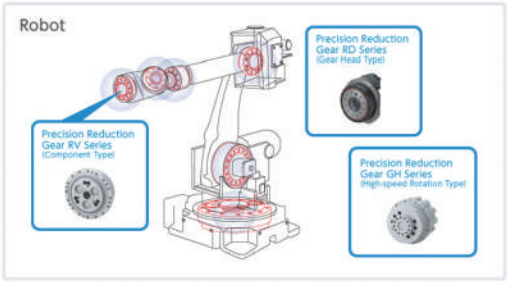
The Half Cell Test Data

聯絡人：方法工程組 張威弘工程師
E -mail：117587@cpc.com.tw；電話：(07)5824141#7653

國光牌一號脲基滑脂 新產品

開發目的：

因應全球工業4.0自動化需求及國內工業設備需要，需開發以脲基為稠化劑的潤滑脂，以針對如鋼鐵鑄造設備、各種軸承、減速器、工業重機具等等儀器的使用環境。



Lubricants

Harmonic Grease SK-2 (HPGP/HPG-14, 20, 32)
Manufacturer: Harmonic Drive Systems Inc.

Base oil: Refined mineral oil	Consistency: 265 to 295 at 25°C
Thickening agent: Lithium soap	Dropping point: 198°C
Additive: Extreme pressure agent and other	Color: Green
Standard: NLGI No. 2	

EPNOC Grease AP (N) 2 (HPGP/HPG-11, 50, 65／HPF-25, 32)
Manufacturer: Nippon Oil Co.

Base oil: Refined mineral oil	Consistency: 282 at 25°C
Thickening agent: Lithium soap	Dropping point: 200°C
Additive: Extreme pressure agent and other	Color: Light brown
Standard: NLGI No. 2	

PYRONOC UNIVERSAL 00 (HPG right angle gearhead/HPN)
Manufacturer: Nippon Oil Co.

Base oil: Refined mineral oil	Consistency: 420 at 25°C
Thickening agent: Urea	Dropping point: 250°C or higher
Standard: NLGI No. 00	Color: Light yellow

MULTEMP AC-P (HPG-X-R)
Manufacturer: KYODO YUSHI CO, LTD

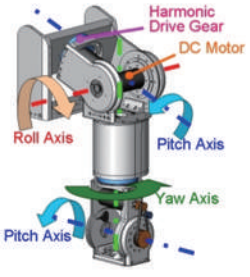
Base oil: Composite hydrocarbon oil and diester	Standard: NLGI No. 2
Thickening agent: Lithium soap	Consistency: 280 at 25°C
Additive: Extreme pressure and others	Dropping point: 200°C
	Color: Black viscose

Ambient operating temperature range: –10°C to +40°C

The lubricant may deteriorate if the ambient operating temperature is outside of recommended operating range. Please contact our sales office or distributor for operation outside of the ambient operating temperature range.
The temperature rise of the gear depends upon the operating cycle, ambient temperature and heat conduction and radiation based on the customers installation of the gear. A housing surface temperature of 70°C is the maximum allowable limit.

開發關鍵：

脲基滑脂是指以脲基化合物為稠化劑的潤滑脂。產品優點為壽命長、耐熱耐水，不含金屬灰分。脲基滑脂的適用範圍包括鋼鐵鑄造設備、各種軸承、自動化機械減速器等等。本產品於實車測試階段，選定扁鋼胚連鑄機進行試用。連續進行三個月實機測試後後，扁鋼胚連鑄機運作正常無異狀；觀察輥輪拆卸後的狀況，軸承與輥軸表面並無磨損情況，滑脂使用後並無結焦、結塊、或者脫落的情形，仍然保持滑脂黏稠度，並維持密封性，完整保護軸承，實機試驗結果達到標準。



試驗項目	國光牌聚脲滑脂	Harmonic Grease 4B NO.2
XRF-定性掃描	-	S, P, Mo, Zn
滴點, ℃	267	261
針入度 60 strokes	317	365 (差)
針入度 100000 strokes	339	液化 (差)
氧化穩定, 100hr , psi	0.7	5.3 (差)
四球磨損試驗, mm	0.64 (差)	0.45
四球極壓試驗, Welding Point, kg	200 (差)	315

產品效益：

脲基滑脂為針對機械手臂減速機及鋼鐵鑄造設備所設計之專用潤滑脂，具備較佳抗氧化及機械穩定性，換脂周期長。除因應未來工業自動化及鑄造設備需求外，亦提升國光牌滑產品能見度與市場競爭力。

聯絡人：燃料及潤滑劑組 吳上穎研究員
E-mail：079138@cpc.com.tw；電話：(05)2224171 #2543

生物可分解塑膠PLA之開發

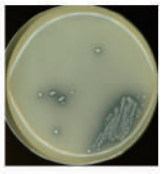
緣起

由於人類對塑膠的依賴與日俱增，塑膠廢棄物已成為全球重要的環保問題，近年來甚至在許多海鮮中發現了塑膠微粒殘留，可見塑膠對於生態環境汙染日益嚴重。有鑑於此，各國積極採取限塑政策以減少塑膠使用，但成效有限。本研究目的在於開發生物發酵與萃取純化製程，產出對環境友善的生質塑膠原料(乳酸)，再藉由合成方式製成生物可分解塑膠，作為石化塑膠的替代品。

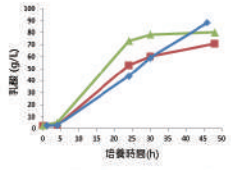
開發策略

乳酸菌篩選

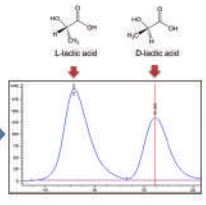
菌種篩選



透明環分析

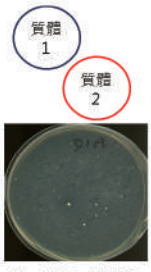


乳酸產率測試



光學純度分析

基因轉殖

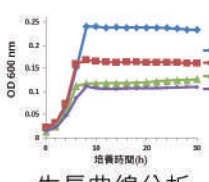


培養基篩選

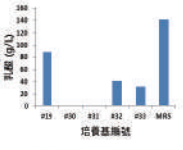
PCR分析

發酵技術開發

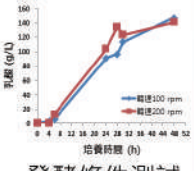
發酵與乳酸純化



生長曲線分析



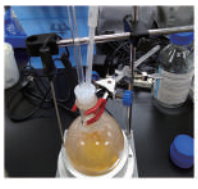
乳酸產率測試



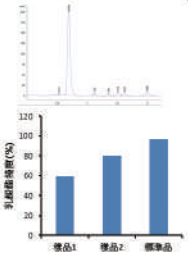
發酵條件測試

乳酸純化技術研發

沉澱法

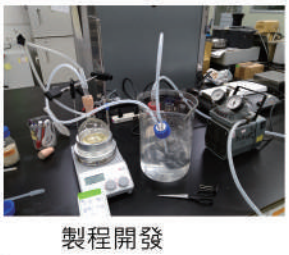


反應蒸餾與純度分析

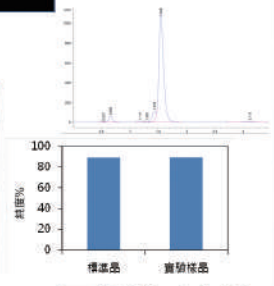


丙交酯合成技術

合成與聚合

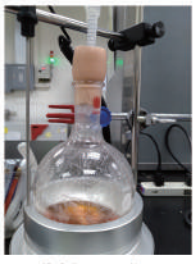


製程開發

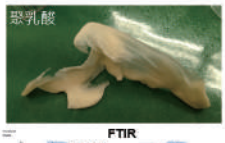


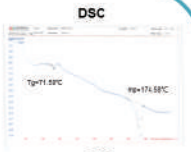
丙交酯純度分析

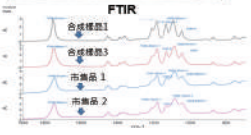
聚合反應製程研發

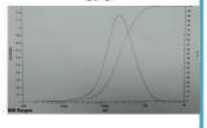


製程開發









聚乳酸檢驗分析

結論與研發方向

結論:

- 取得高產量乳酸菌菌株2株；轉殖DNA質體成功。
- 測試培養基配方40組，取得低成本且高效率之發酵培養基優化配方。
- 完成乳酸純化與聚乳酸合成製程開發。

研發方向:

- 乳酸與聚乳酸相關產品開發，建立產學研發夥伴關係。
- 乳酸發酵製程放大，量產高純度乳酸。
- 乳酸純化與聚合製程之優化。
- 建立乳酸菌菌種庫與菌種基因改良平台，篩選自有優良菌株。

聯絡人：生物科技事業中心 謝式弘研究員
E-mail：296791@cpc.com.tw；電話：(05)2224171 #3215

化妝保養品原料：米白素

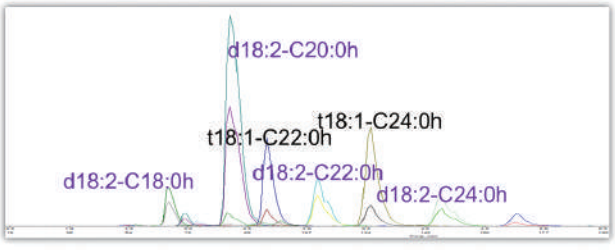
目的

『美白』是美妝保養品重要訴求之一。然而，衛服部公告的13種美白成分，多數有結構不穩定、不易保存、不利使用等問題，因此，開發天然、安全、具有功效性的美白成分有其必要性及市場需求。以台灣在地且大宗的天然原料:米糠，作為標的材料，嘗試開發其美白功效成分。

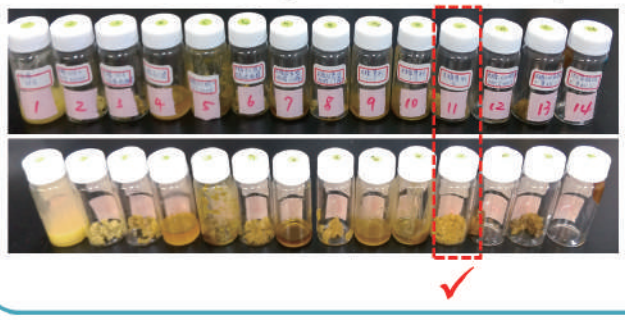
方法

■ 指標成分:葡萄糖神經醯胺(GluCer)

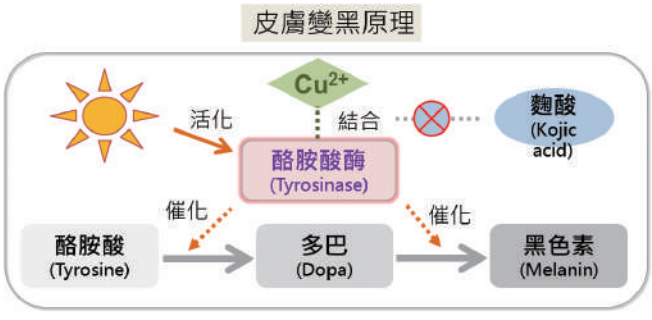
■ 分析方法:液相層析質譜分析

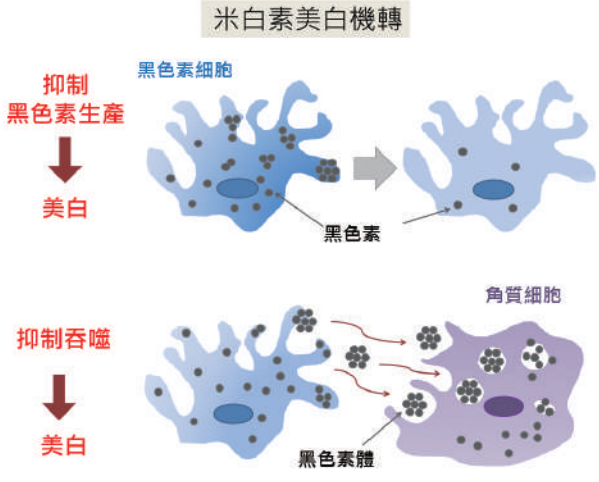


■ 萃取方法測試:14種(水酒萃、超臨界處理...)



■ 美白功效:細胞試驗





結論與研發方向

■ 目前結果:

- ✓ 液相層析質譜可定量10種以上之葡萄糖神經醯胺(GluCer)成分，文獻報導其具保濕及皮膚屏障功效。
- ✓ 比較14種方法，得到較高GluCer濃度、成本較經濟可行的萃取方法。
- ✓ 以該方法，多批次取得萃取物，經過細胞試驗，證實具有美白功效。
- ✓ 除美白外，亦發現萃取物對纖維母細胞有抗衰老功效(進一步驗證中)。

■ 未來研發方向

從米糠中開發出米白素(MiBlancSol)作為半成品，並以其為基礎開發具美白功效之商品。

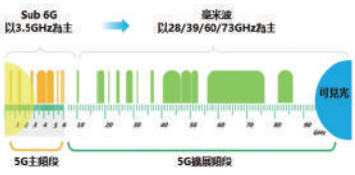
萃取物

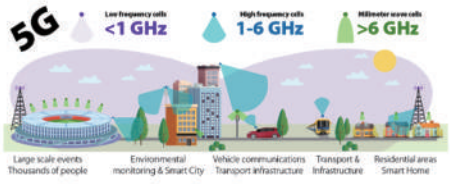
聯絡人：生物科技事業中心 陳瑞惠研究員
E-mail：295981@cpc.com.tw；電話：(05)2224171 #3237

5G通訊關鍵材料試量產

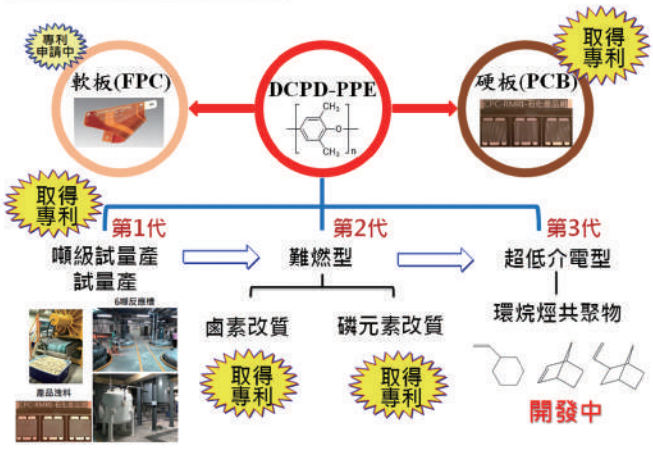
發展目的：

5G世代來臨，高速資訊處理及大量數據傳輸的需求倍增，作為電子產品基石的印刷電路板性能就被更加要求，以符合高頻、高速之需求。然而，印刷電路板之關鍵基礎材料-銅箔基板為提高信號的完整性，其必需具備優異的電氣特性來降低信號傳遞過程中能量損失，以及高Tg和良好的加工性等綜合優異性能，來符合發展之趨勢。





相關技術發展：



第1代專利

第2代專利

板廠測試噸級試量產：

廠商A

Item		噸級試量產樣品	商業品
吸水性	%	0.346	0.37
Peel strength	lb/in(H/H)	3.0	2.9
耐燃性	UL 94 (sec)	8/25	7/30
Tg(DSC)	℃	219	213
CTE	TMA(50-288℃) %	2.2	2.0
5% weight loss	℃	412	412
D_k / D_f	10GHz	3.972 / 0.0052	3.979 / 0.0051

廠商B

Item		噸級試量產樣品	商業品
Float(288℃)	sec	>600	>600
Peel strength	lb/in(H/H)	3.2	3.30
Tg (DMA)	℃	232	241
5% weight loss	℃	430	425
Dip(288℃)	min	>60'	>60'
CTE (Z)	%	1.35	
D_k/ D_f@10GHz		3.90 / 0.0055	3.89/ 0.0054

技術效益：

從工研院IEK情報分析顯示，與PCB訊號傳輸效能息息相關之硬式銅箔基板材料在2018年的市場已達111億美元，預估至2025年將成長至181億美元，並且板材市場未來的主要成長動力來自於高頻高速基板且佔全部比例高達46%。期許成為第三家高頻基板樹脂供應商，解決國內板廠關鍵原料過度仰賴進口，避免被國外大廠壟斷，並與板廠串聯原料自主化形成產業供應鏈，提升國際競爭力。目前規劃111年產能為3月起1.5噸/月、8月起3噸/月及12月起10噸/月，預計明年度總共產能有25~30噸的第1代高頻基板樹脂。

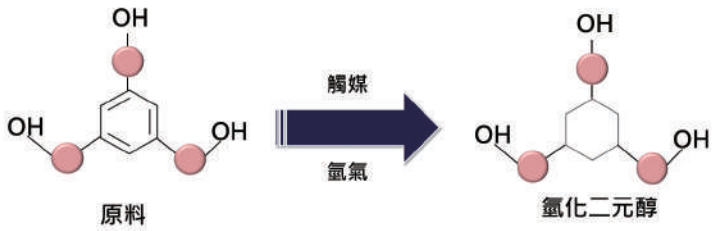
聯絡人：石化產品研究組 李聖德研究員
E-mail：078832@cpc.com.tw；電話：(05)2224171 #3118

氫化二元醇開發及其在水性聚氨酯接著劑之應用

緣由

傳統溶劑型PU接著劑使用高比例有機溶劑做為介質分散，由於有機溶劑多屬有害物質，不但對人體產生危害，而且會對自然環境造成污染。因此在環保性與安全性考量下，水性PU黏著劑因大幅降低VOC 排放，逐漸取代溶劑型PU黏著劑成為市場主流。

氫化技術



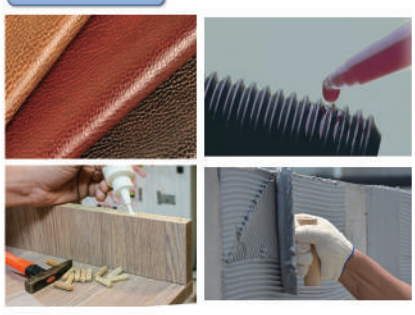
原料　　氫化二元醇

製程特點

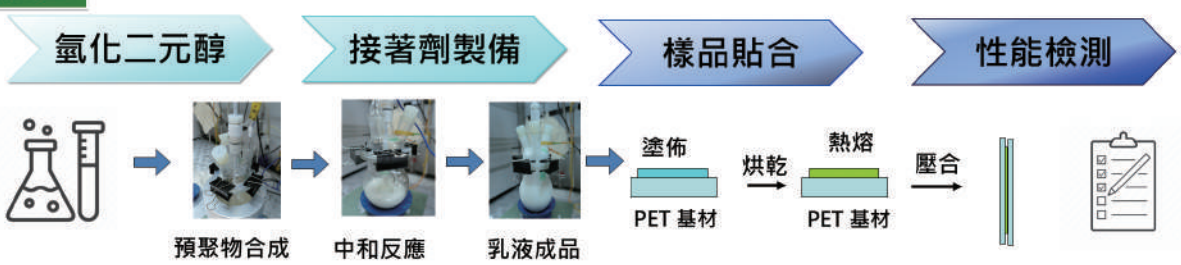
- 自製脫芳觸媒
- 低溫、低壓氫化製程

- 環狀結構多元醇
- 特殊官能鏈段
- 提升界面接著強度 &機械強度

接著劑應用



開發流程



預聚物合成　中和反應　乳液成品

測試結果

	固成分 (%)	黏度 (cps)	機械穩定性 (%) (8000rpm、20min)	接著劑乾燥	剝離強度 (g/15 mm)	剝離斷裂面
CPC	33	91	~0	微黏不沾手	600	膠體本身
商品1	30.5	66	~0	微黏不沾手	450	基材界面
商品2	33	61	~0	偏乾爽	400	基材界面

效益

以氫化觸媒/製程開發具功能性及優異加工性之氫化二元醇，將其導入水性PU黏著劑應用上，此水性聚氨酯相較於市售產品可明顯提高膠體/基材界面之接著強度&機械強度。在兼顧環保性與安全性考量下，此氫化產品於水性PU黏著劑應用上具有極大潛力，目前已通過下游廠商驗證。

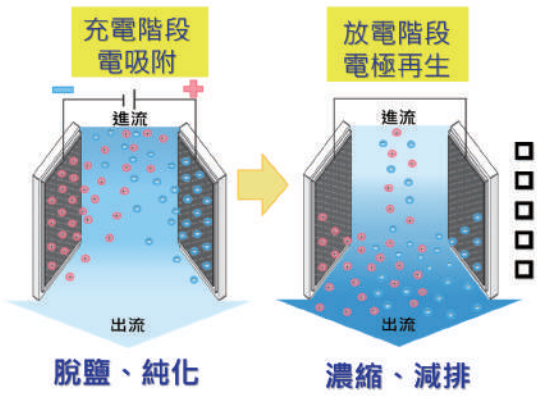
聯絡人：石化產品研究組 紀景發研究員
E-mail：078930@cpc.com.tw；電話：(05)2224171 #3151

高效能超電容脫鹽碳材

緣　由

全球暖化導致極端氣候嚴重，不僅可能影響糧食生產，亦可能造成水資源危機。水資源不足不僅影響民生，亦衝擊產業重要命脈，提高廢水回收再利用正是解急良策。電容去離子(CDI)技術以電吸附程序來去除水中微量離子的電化學技術，藉由離子吸脫附達到水淨化與脫鹽的目標，被視為新穎之水處理技術。

原理/技術特性



- 低壓、低耗能操作
- 高產水率(>80%)
- 高脫鹽效率(>90%)
- 無使用薄膜及積垢問題
- 環境友善性

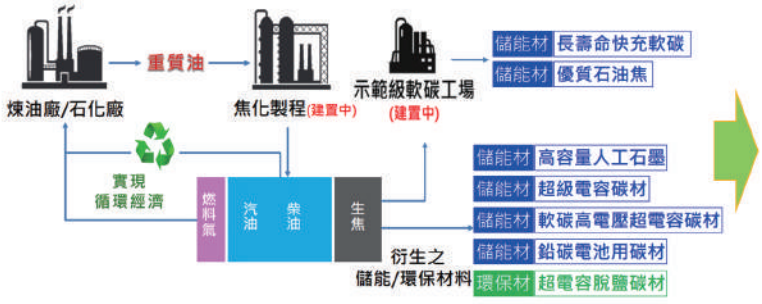
產業應用範圍

半導體廢水處理

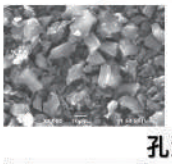
家庭/工業廢水處理

- 家用淨水裝置
- 工業/農業再生水脫鹽
- 地下水中重金屬去除
- 有價金屬物質回收

示範級軟碳工場規劃

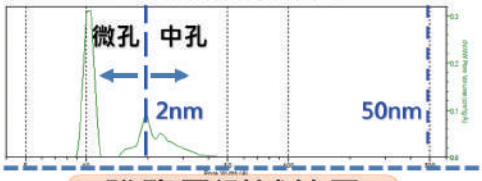


材料特性優勢

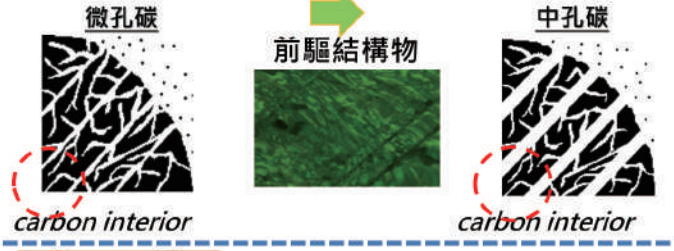


- 比表面積：2000~3000m²/g
- 中孔/微孔體積比：30%~50%
- 碳材導電性佳
- 高純度碳材(Ash<0.1wt%)
- 低成本碳材料

孔洞結構分析圖



關鍵技術



脫鹽量測試結果

測試項目	中油(P-LKP10)	競爭廠商
操作電壓(V)	1.6~2.0	1.6~2.0
比脫鹽量(mg/g)	18.4	14.8
平均脫鹽速率	1.22	0.99
莫耳脫鹽能耗	0.092	0.103
充電效率	>99%	98%

結　論

- 重質油轉化作成超電容脫鹽碳材，進一步提升重質油應用之高附加價值。
- 中油具有高比表面積碳材製備及孔洞調控之關鍵技術，導入超電容脫鹽應用與測試，比脫鹽量相較競爭廠商高達1.2倍以上，未來鏈結模組化系統開發，提升產業應用價值。

聯絡人：技術服務組 陳彥旭研究員
E-mail：078581@cpc.com.tw；電話：(05)2224171 #2650

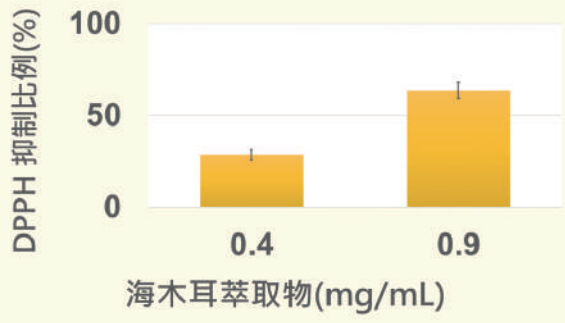
「藻」說-海藻高值化萃取技術與研發

「海木耳」採用綠色萃取製程，從中提取功效性物質，具有促進人類毛囊細胞生長之功效，以及具有抗痤瘡桿菌之活性功能，可做頭皮護理或美妝產品原料等產業利用。

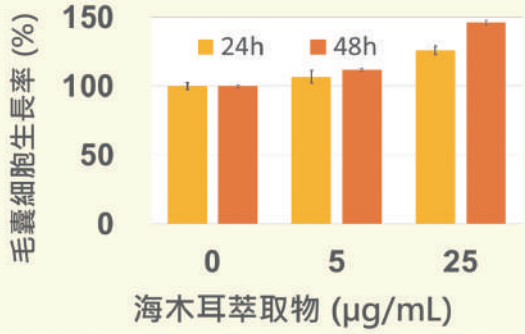
海木耳頭皮護理精萃技術開發流程

原料乾燥及保存 → 綠色萃取製程 → 萃取物 → 毛囊細胞活性測試 → 活性萃取物原料調製

DPPH自由基清除試驗



促進毛囊細胞生長能力試驗



抗菌分析試驗

樣品	受測樣品濃度	菌量(CFU/mL)	備註
正控制組	健大黴素 0.05 mg/mL	0	
負控制組	培養液	$6.77*10^7$	
海木耳萃取物	1 mg/mL	0	最小抗菌濃度
	0.5 mg/mL	$1.86*10^4$	最小抑菌濃度

聯絡人：環保科技組
鄭姝玉研究員 E-mail：296805@cpc.com.tw；電話：(07)5824141#7451
陳惠君研究員 E-mail：159301@cpc.com.tw；電話：(07)5824141#7413

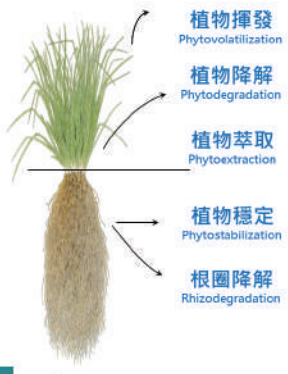
培地茅之植生復育與循環經濟應用

培地茅簡介

培地茅(Vetiveria zizanioides)，又名香根草、岩蘭草，是禾本科多年生草本植物，被成功地運用於水土保持，目前台灣的培地茅為台大選101號，不會蔓延擴散成雜草，可以安全應用。

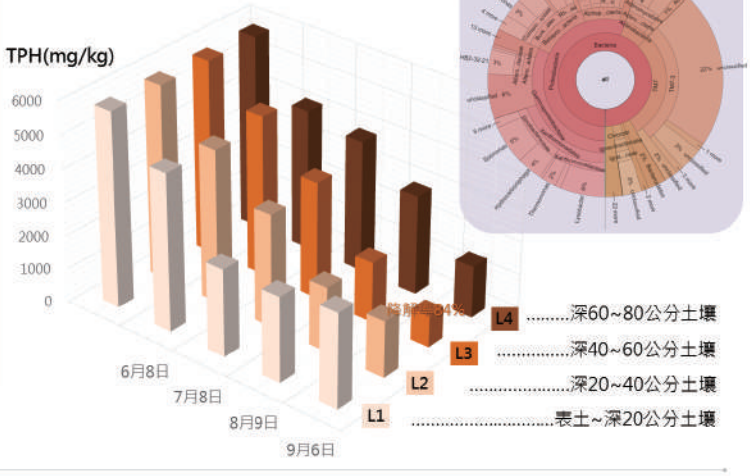
探採研究所因應綠色永續型整治發展趨勢，積極發展生物整治，應用綠植與微生物，是友善環境的工法。

植生復育機制

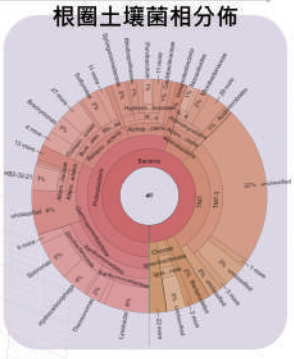


植生復育試驗

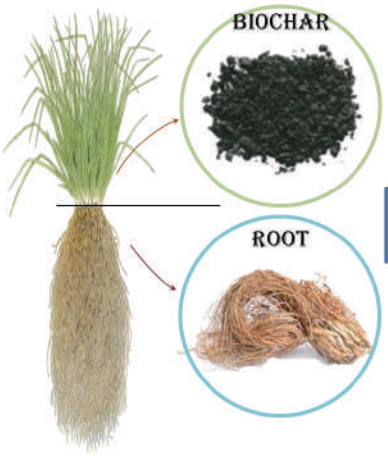
培地茅植生復育試驗分層土壤TPH濃度變化

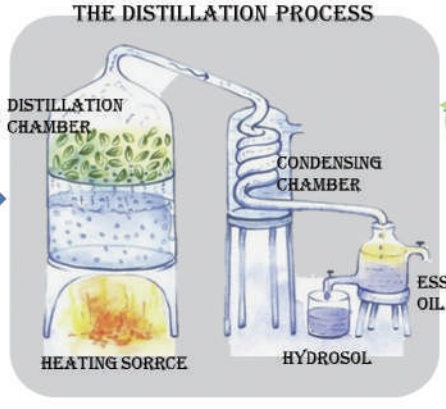


根圈土壤菌相分佈



循環經濟





◆精油的香氣來源為脂溶性結構，主要為酯類或是芳香族化合物。

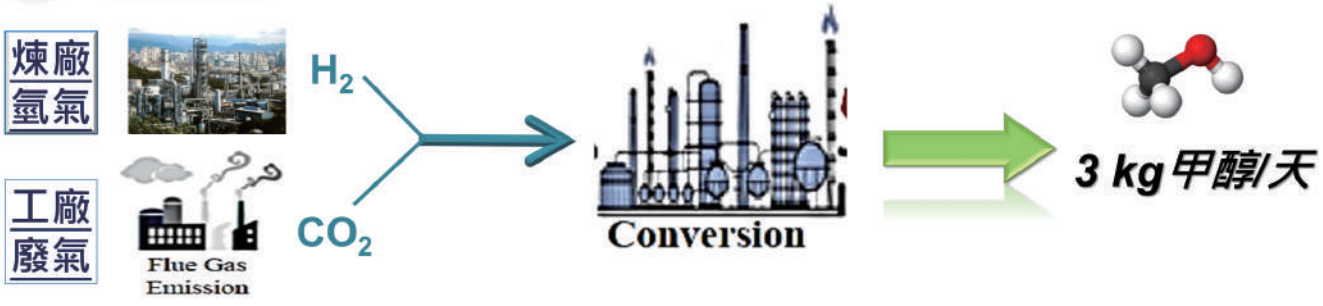
◆純露主要構成則為有機酸與單萜烯醇。

聯絡人：環境科技組 蕭因秀研究員
E-mail：965090@cpc.com.tw；電話：(037)356150#387

二氧化碳捕集及轉化甲醇研究裝置建置規劃

發展目的：建置CO_2捕集及再利用先導試驗系統，進行技術驗證、觸媒開發及製程最適化研究。

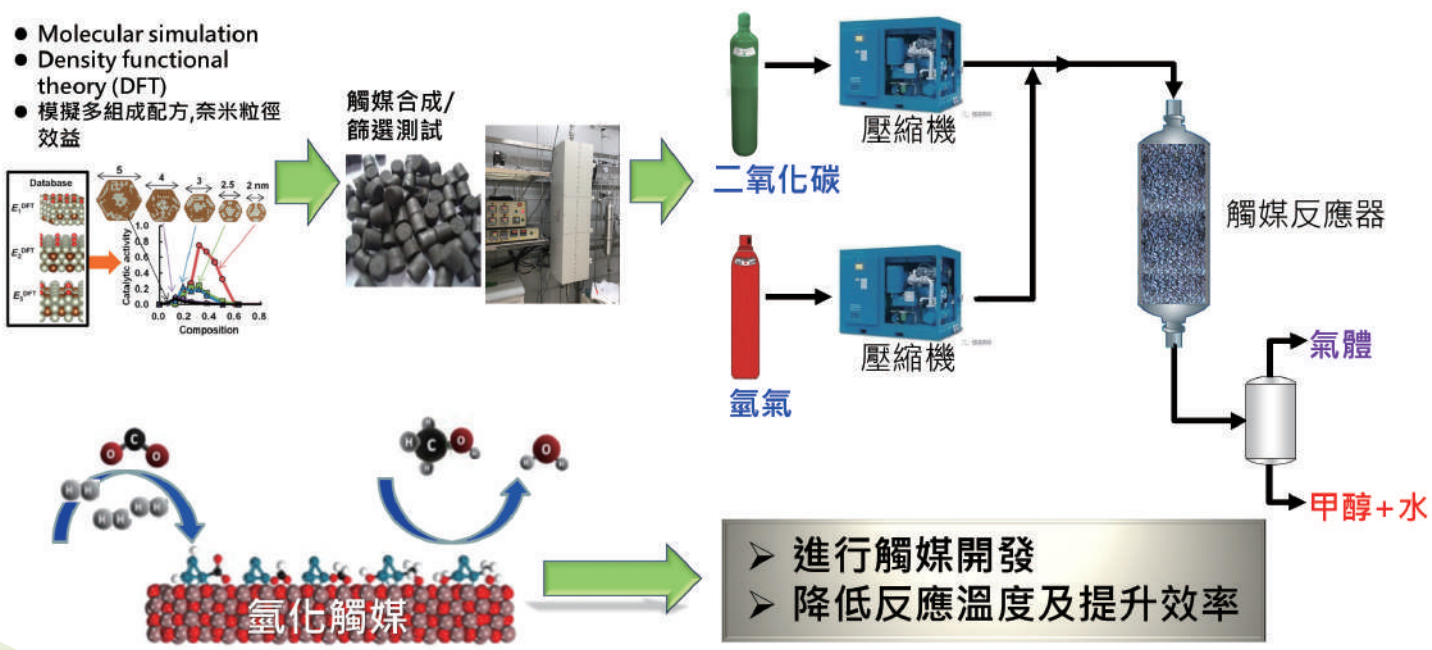
技術方法：



『CO_2 捕集系統』：20 kgCO_2/天

『CO_2轉化甲醇系統』

鏈結國內法人、學界及產業研發能量，建構核心技術



聯絡人：製程研究組 陳朝鈺研究員
E-mail：078611@cpc.com.tw；電話：(05)2224171 #2450

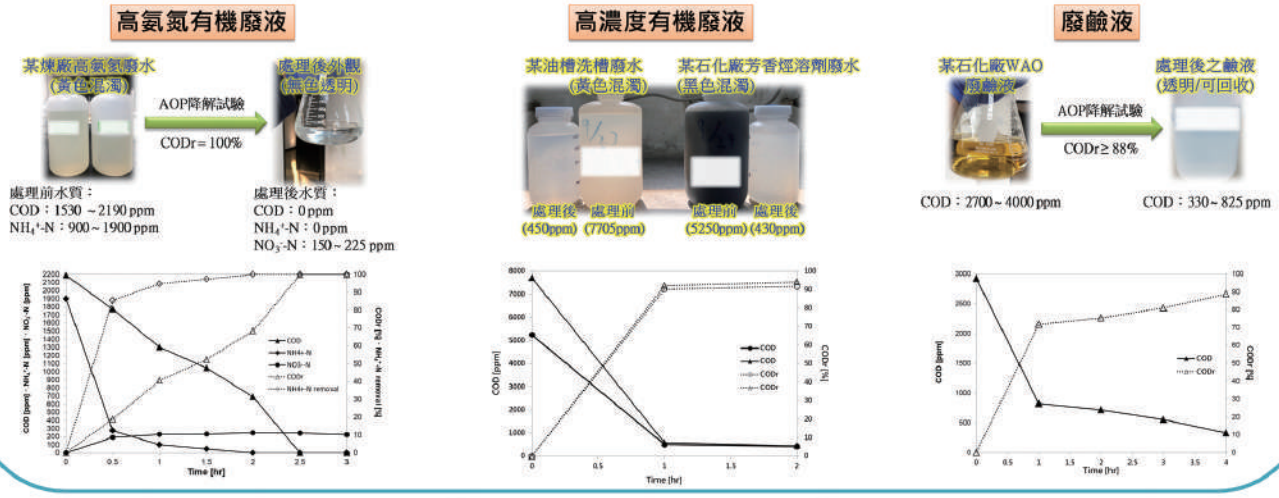
AOPs技術開發及其應用

一、目的

為因應工業製程之擴建、操作異常、大小修、洗槽水、雨汙水等所衍生之含氮、含硫、等特殊廢水/廢液。評估透過高級氧化技術(AOPs)可有效處理並降解毒害組成，以降低生物及其他二級處理單元之負荷，使符合未來廢水改善及再生水回收規劃之環保趨勢。

二、方法 & 成果

- 評估各式可行的AOPs技術進行試驗並探討之。透過強效氧化降解之方式直接處理pH值為酸性或是鹼性條件下的高濃度原水(廢水/廢液)，使符合工廠端之實際操作應用，達到酸鹼調控減量、降低/免除過濾等前處理程序之操作及成本、達高去除率且處理時程短之效益。
- 使用的設備及分析方法/儀器包括綜合水質分析(pH、COD、conductivity、DO、ORP等)、紫外-可見分光光度法(UV/Vis)、水中氨氮/硝酸氮檢測-比色法(colorimetric analysis)、總有機碳分析(TOC analyzer)、氣相層析(GC)、氣相層析質譜(GC-MS)...等。



三、結論

1. AOP法可達到酸鹼調控減免、免除過濾等前處理、降生物毒性、高去除率且快速之效益。
2. AOP法證實可有效處理並改善工業含氮、含硫之毒害廢水/廢液、及廢鹼液，促成廢液/廢鹼分流處理、符合未來廢水改善和再生水回收規劃之環保趨勢及標準。
3. AOP法證實可有效降解改善高濃度之特殊廢水/廢液，製程端衍生之特殊廢水/廢液經AOP法處理後再進廢水系統，可規劃為因應未來工廠(場)製成端異常之處理方法。

聯絡人：環境資源組 黃毅峰研究員
E-mail：078727@cpc.com.tw；電話：(05)2224171 #2721

廢鋰離子電池負極材料回收

摘要

美國聯邦先進電池協會 (Federal Consortium for Advanced Batteries) 於110年6月發表「2021-2030年國家鋰離子電池藍圖執行結論」報告指出，美國需發展更安全的鋰電池材料供應途徑，以支持相關產業的成長。建議的近程目標中，除了鋰電池需有便於拆卸二次再用與回收設計外，建立低成本的材料回收流程也是重要的一環。因此未來需增加鈷、鋰、鎳、以及石墨等關鍵材料的回收率，並發展回收材料再應用於製程供應鏈的技術。

文獻資料指出從原料供應端來看，提煉符合鋰離子電池所需1噸鋰材料，可由750噸海水或250噸原礦或28噸廢電池取得；鈷材則可由300噸原礦或由5-15噸廢電池中取得。因此直接由廢電池回收再使用在原料供應上，可較使用原礦提煉降低40%成本、82%能耗、77%用水量、以及減少91%的硫氧化物排放量，在經濟及環境都具有潛在的效益。本年度規劃執行相關廢電池的回收技術測試，並以初步測試應用回收材料於製程供應鏈的效果，未來將持續提供技術的可應用性。

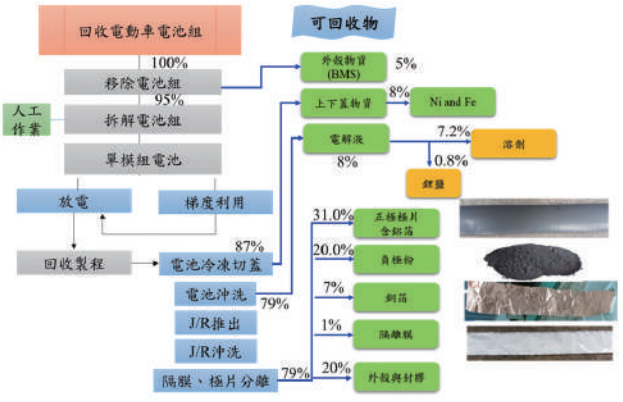


圖1. 電池拆解流程示意圖

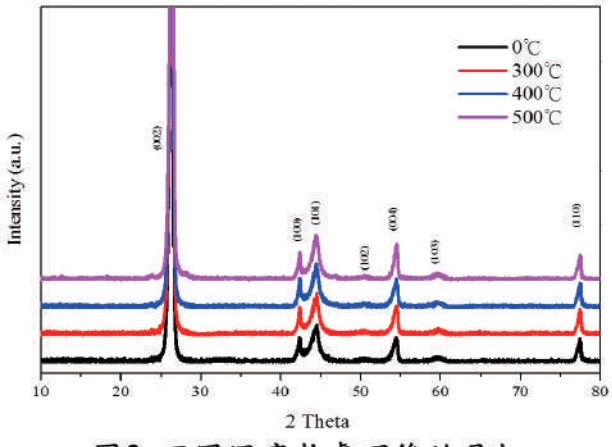


圖2. 不同溫度熱處理後的晶相

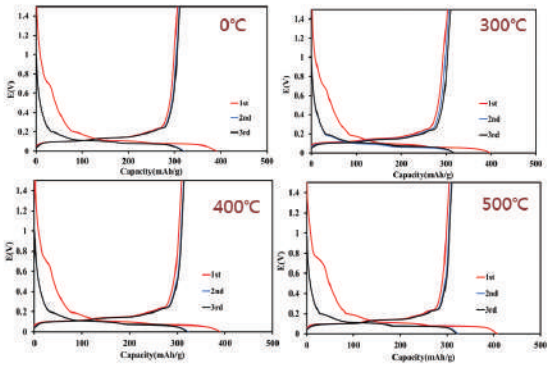


圖3. 不同溫度熱處理後的碳材特性

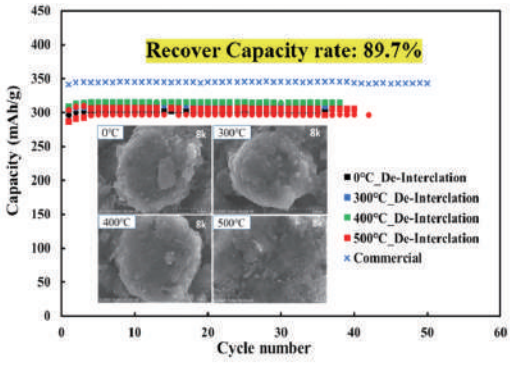


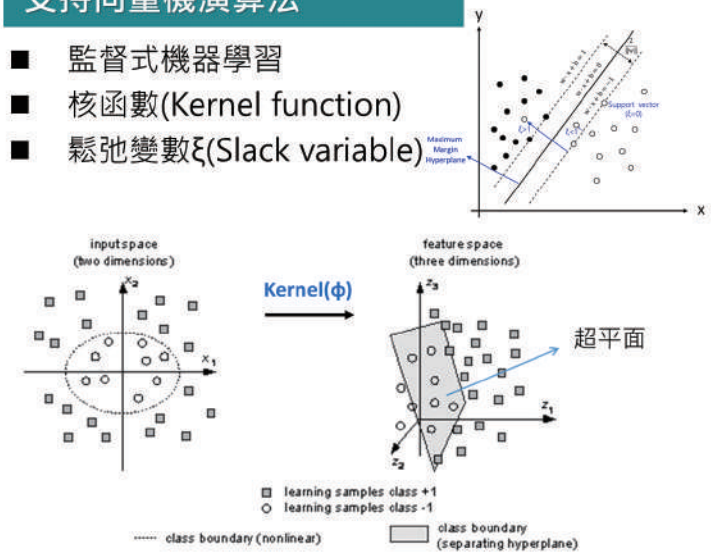
圖4. 不同溫度熱處理後的碳材結構

聯絡人：環境資源組 周宜成研究員
E-mail：078859@cpc.com.tw；電話：(05)2224171 #2710

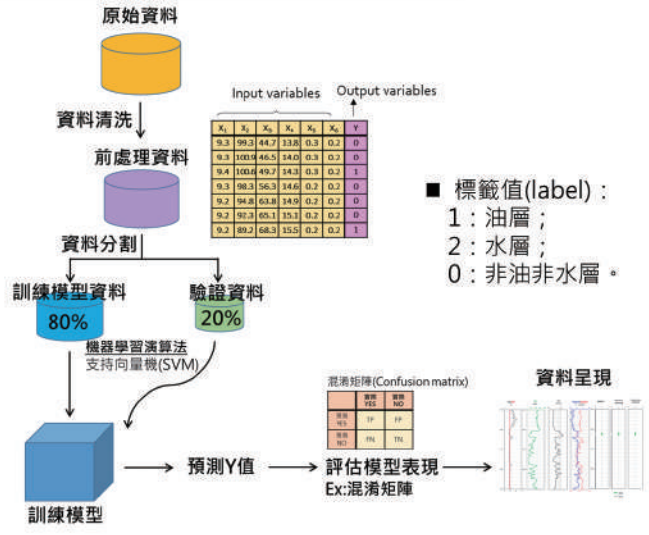
AI油層辨識分析技術應用於非洲油田

支持向量機演算法

- 監督式機器學習
- 核函數(Kernel function)
- 鬆弛變數ξ(Slack variable)



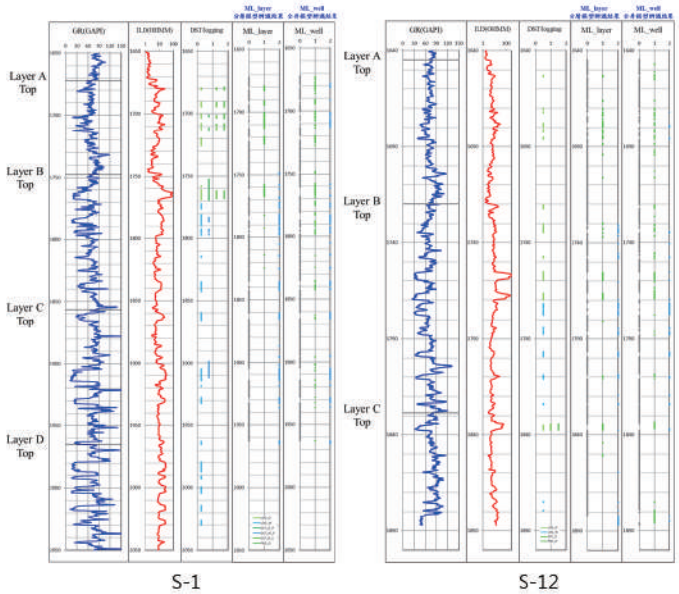
機器學習模型訓練流程



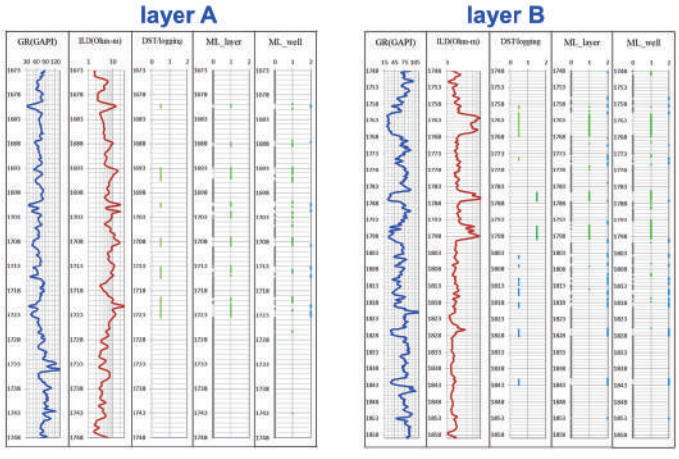
- 標籤值(label)：
  1：油層；
  2：水層；
  0：非油非水層。

全井及分層模型建立

- 標籤來源：DST、穿孔生產、井測解釋
- 全井模型：結合S-1和S-12所有井測資料
- 分層模型：以全井模型為基礎，並分為A、B及C層的分層模型。



全井及分層模型應用(S-13)



結論

- S油田具低電阻油層(A層)及高電阻油層(C層)特性，以全井模式容易辨別混淆。
- 分層模型較全井模型更貼近實際情形。
- 分層模型可有效應用於其他油井。

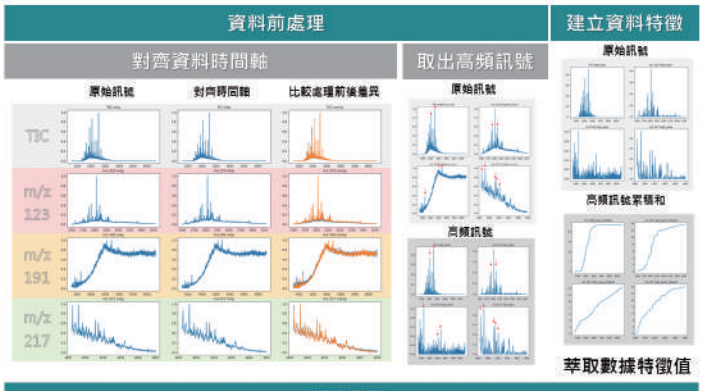
聯絡人：鑽井採油組 葉庭瑜研究員
E-mail：155942@cpc.com.tw；電話：(037)356150#373

機器學習生物指標圖譜辨識

◆以支援向量機(SVM)開發生物指標圖譜之相似性比對模型，進行油源對比。

◆應用卷積神經網路模型訓練自動化辨識生物指標圖譜之特定化合物，輔助油岩特性判斷。

相似度分類



模型訓練

準備資料集

油樣重新分類一覽

類型	舊分類	新分類
I	26	26
II	13	13
III	5	-
IV	1	-
Other	-	6
總計	45	45

岩石重新分類一覽

類型	舊分類	新分類
I	9	9
II	5	-
III	3	-
IV	16	16
V	1	-
VI	5	-
VII	13	13
Other	-	14
總計	52	52

模型訓練方法

1. 使用支援向量機(SVM)
2. 採用留一驗證方式訓練與評估

訓練結果

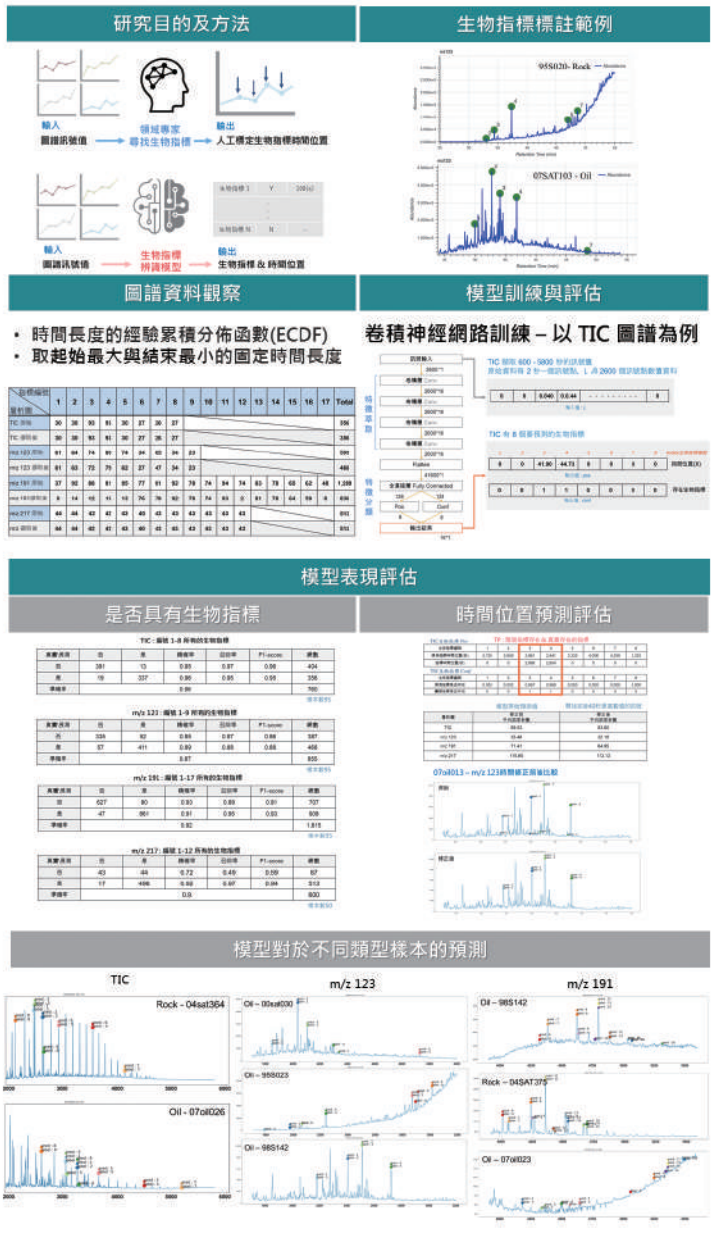
油樣在SVM模型模型評估

真實分類 \ 預測分類	I	II	Other	真實分類總數	精確率 Precision	召回率 Recall	F1-score	Accuracy
I	26	0	0	26	0.65	1	0.79	0.69
II	8	5	0	13	1	0.38	0.56	
Other	6	0	0	6	0	0	0	
預測分類總數	40	5	0	45				

岩石樣品在SVM模型模型評估

真實分類 \ 預測分類	I	IV	VII	Other	真實分類總數	精確率 Precision	召回率 Recall	F1-score	Accuracy
I	2	2	4	1	9	0.50	0.22	0.31	0.60
IV	2	9	2	3	16	0.56	0.56	0.56	
VII	0	1	10	2	13	0.62	0.77	0.69	
Other	0	4	0	10	14	0.62	0.71	0.67	
預測分類總數	4	16	16	16	52				

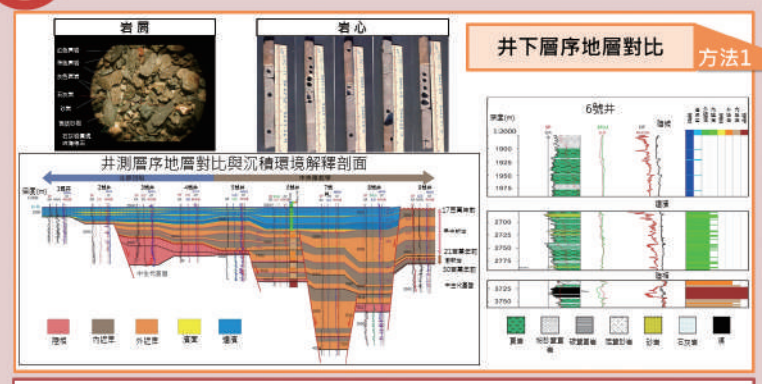
特定成分標籤

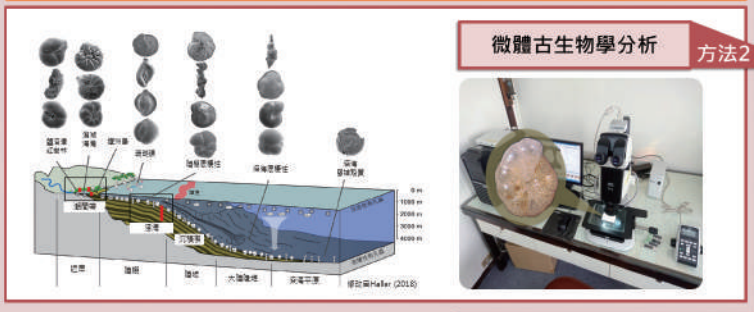


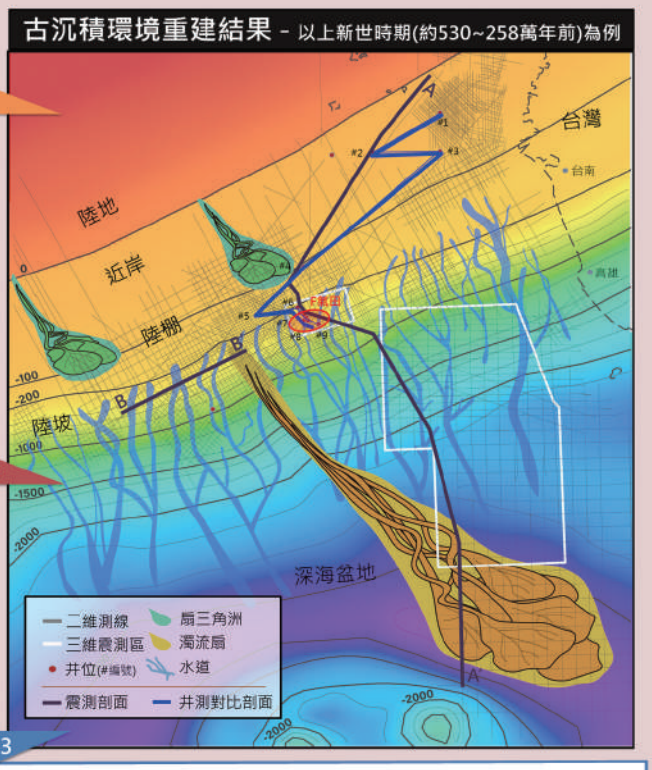
聯絡人：地球化學組 蕭良堅研究員
E-mail：155683@cpc.com.tw；電話：(037)356150#299

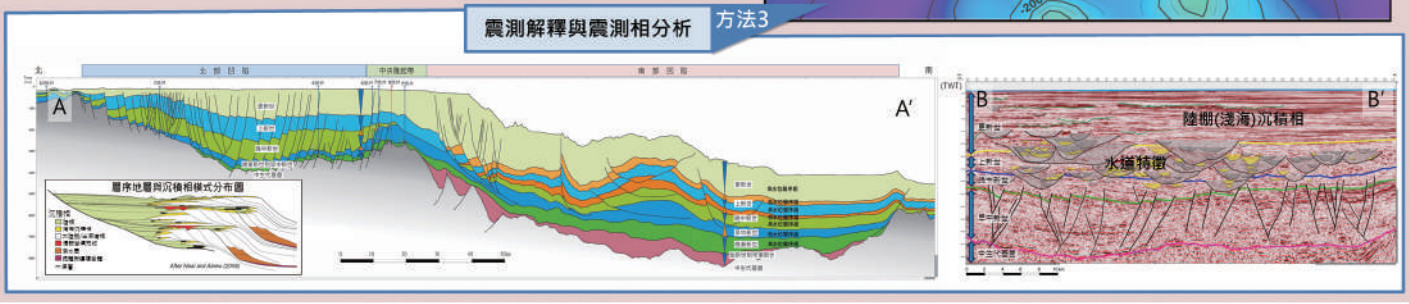
台灣西南海域古沉積環境重建及其在油氣探勘與二氧化碳封存的意義

如何重建古沉積環境

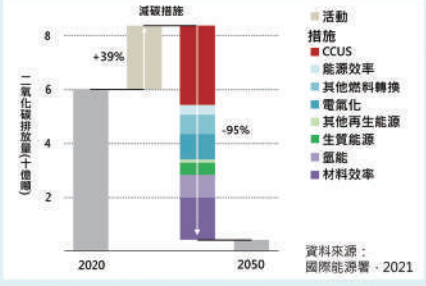




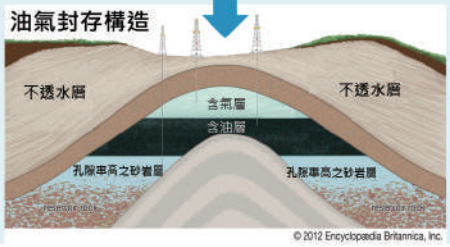


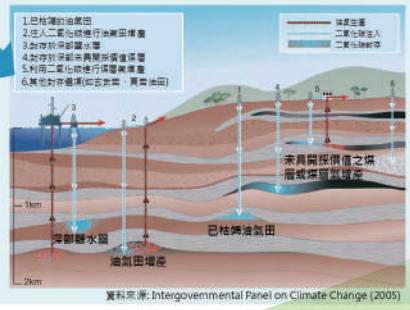


油氣探勘 V.S. 二氧化碳封存



古沉積環境重建可以幫助了解盆地內儲集層(孔隙率好的砂岩層)、蓋層(不透水層)的時空分布，除了可以尋找油氣儲集的有利帶之外，也可以應用於尋找適合的碳封存場址



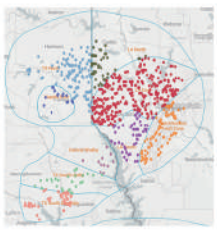


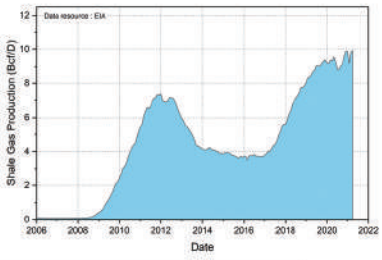
聯絡人：石油地質組 涂嘉勝研究員
E-mail：050610@cpc.com.tw；電話：(037)356150#205

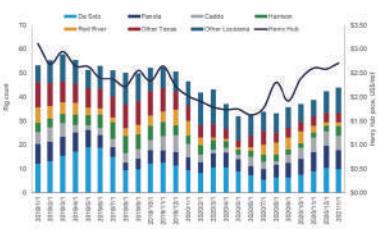
美國海恩斯維爾頁岩氣基準指標分析

海恩斯維爾頁岩氣

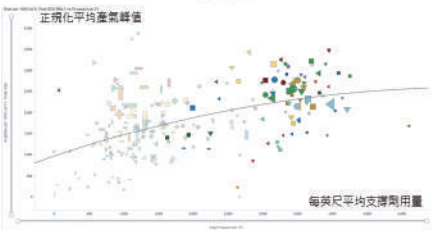
- 美國第三大頁岩氣產區
- 鄰近墨西哥灣LNG出口
- 歷年產氣量有兩波高峰
- 活動集中在路州核心區

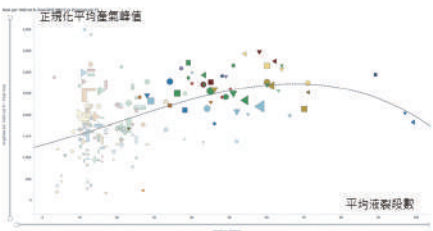




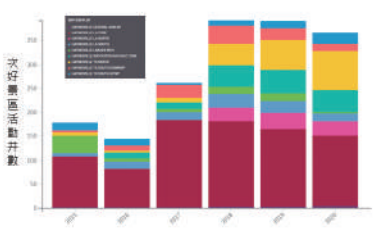


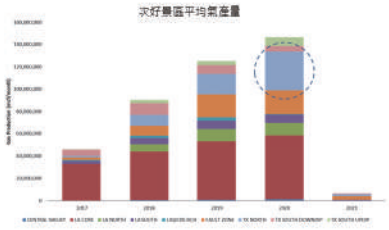
全區域基準指標

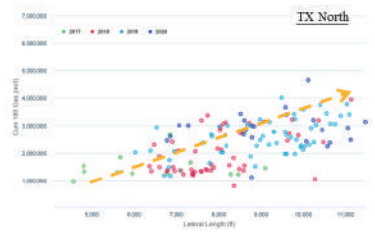


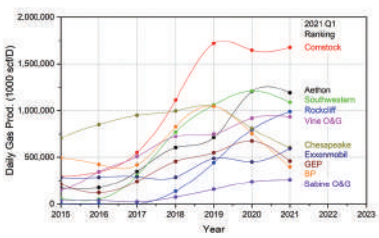


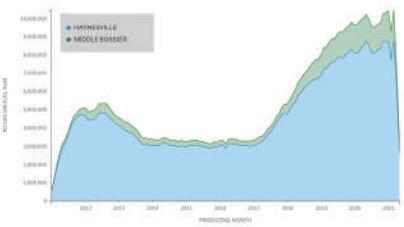
區域性基準指標



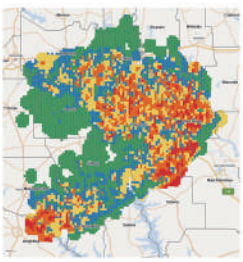


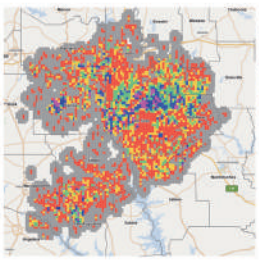






潛能分析



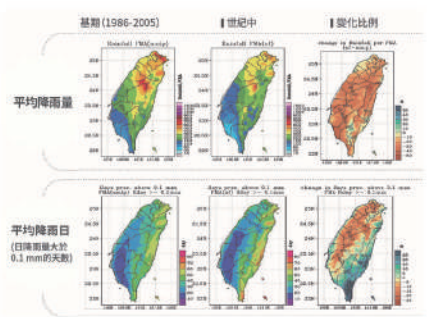


- 疫情後鑽井活動與產氣量漸回升。
- 鄰近LNG外輸站之地理優勢。
- 完井強度顯著提升使近年氣產量大增，收支平衡逐年下滑暗示競爭激烈。
- 鑽井熱區由路州核心區外移。
- 依據潛能分析，建議可往低開發和高品質區域的租賃狀態切入。

聯絡人：鑽井採油組 紀蕙青研究員
E-mail：155853@cpc.com.tw；電話：(037)356150#363

地電阻法於深層地下水資源探勘之應用

地下水資源探勘的重要性



春季降雨量減少13.2%

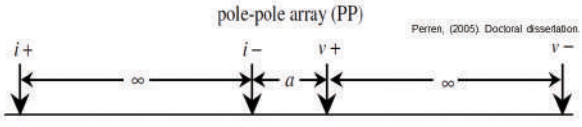
春季乾日數增加 4.2%

乾日連續天數增加 55.7%

資料來源: 臺灣未來的乾旱問題與因應(2019)，中研院永續科學研究計畫。

地電阻野外施測

◆ 分析地層電阻率，探尋地下水資源。

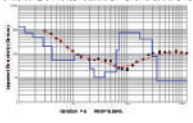


地電阻野外施測照片

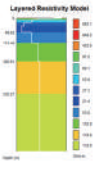
110年苗栗地區計畫成果

1D模型建立

觀測與模擬資料擬合

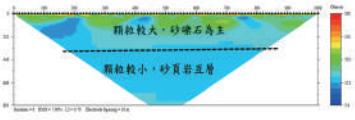


1D地電阻模型

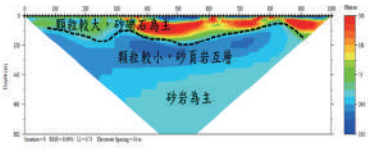


2D地質解釋

地電阻剖面A

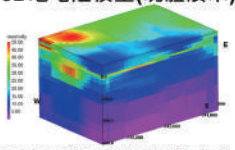


地電阻剖面B

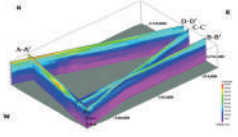


3D成果展示

3D地電阻模型(塊體展示)



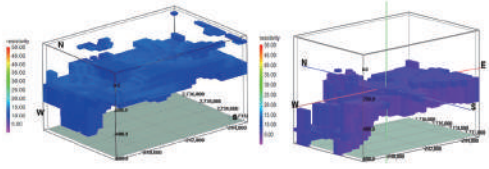
3D地電阻模型(柵狀展示)



技術發展藍圖

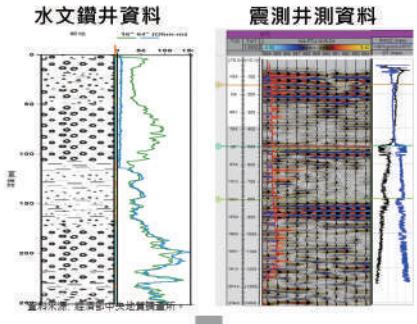
110年-應用地電阻法初探地下儲水層

第一地下含水層3D展示　第二地下含水層3D展示



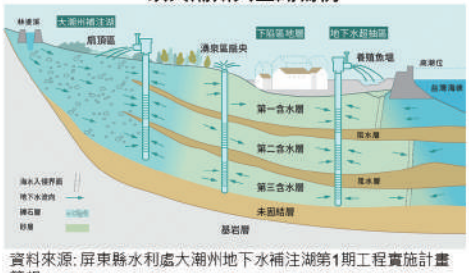
111年-資料整合分析技術建立與驗證

水文鑽井資料　震測井測資料



長期目標-地下水資源循環永續利用

以大潮州人工湖為例



資料來源: 屏東縣水利處大潮州地下水補注湖第1期工程實施計畫簡報。

結語

◆ 氣候變遷致供水短缺，亟需穩定供水。

◆ 透過資料整合分析，評估地下水資源。

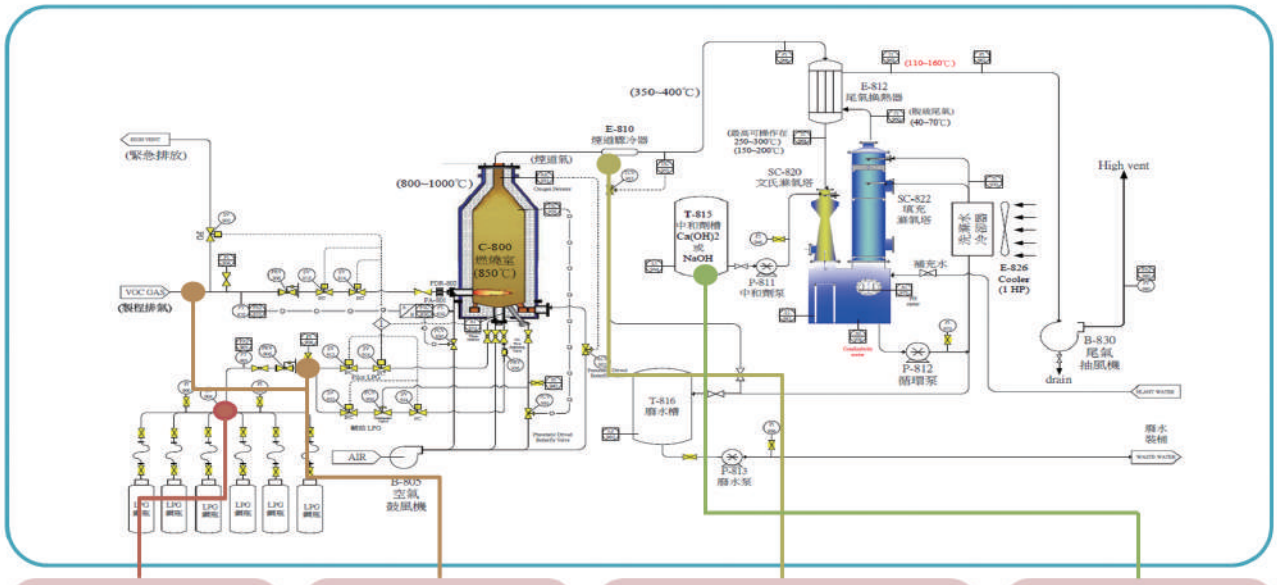
◆ 探尋潛在地下水庫，促進資源循環永續。

聯絡人：地球物理組
韓為中研究員 E-mail：965073@cpc.com.tw；電話：(037)356150#240
沈顯全研究員 E-mail：155136@cpc.com.tw；電話：(037)356150#277

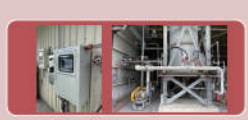
排氣處理裝置改善案例分享

因應環保署訂定之固定汙染源空氣汙染物排放標準，製程氣體排放至大氣須符合排放標準。故本所設置排氣處理裝置統一處理軟碳生產過程中產生之VOCs。原始設計以LPG與空氣進氣點火後，使通入製程氣體燃燒處理，燃燒後氣體經降溫並與鹼液反應脫硫後，升溫蒸發為氣體排至大氣。實務操作後針對安全性、使用方便性與成本花費進行改良，並重新調控點火測試，以達到降低時間成本並提升操作體驗的目的。

排氣處理裝置

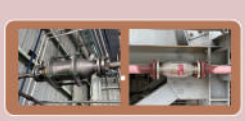


改NG進氣



- 原LPG改配管由廠內NG進氣
- 減少LPG運輸費用
- 降低LPG放置戶外的不安全性

加裝滅焰器



- 防止回火，增加安全性
- 安裝於NG進口處
- 安裝於製程排氣進口處

改工業用水冷卻

- 煙道環冷器原採用鹼液循環水降溫
- 鹼液易於尾氣換熱器入口處結晶堵塞
- 改純淨工業用水冷卻防止換熱器堵塞

鹼液濃度下降

- NaOH濃度45%改至30%
- 減少管內結晶堵塞
- PH值控制在10~12間

更換燃氣之設備調控測試

點火測試：
調整NG與空氣之進氣量，使燃料總壓力計(PT-908)大於0.5psi，直至順利點起母火。

氣燃比控制：
氣燃比維持不變，藉由主空氣入口手動蝶閥進行控制，使NG流量依氣燃比同步調整，NG/air控制閥壓力差應維持在200mmAq以上，直至可順利拉升溫度至500℃以上。

效益評估

① **成本：**
廢氣處理LPG約消耗22m3/天；NG約消耗27m3/天。計價方式LPG 33.75元/kg； NG 12.68元/m3。
計算兩種燃氣成本：
LPG ：22m3/天*2.23(kg/m3)*33.75元+代運費474元*4桶=3551元
NG ： 27m3/天*12.68元=342元
故不含裝設備費用，NG較LPG節省花費 10 倍左右。

② **安全：**
- ✓ LPG載運與存放戶外都有一定風險，另外 LPG桶裝瓦斯洩漏時沉積，NG天然氣則隨空氣飄散相對安全。
- ✓ 於兩燃料進口處裝滅焰器，有效防止回火。

③ **方便：**
- ✓ NG管線輸送，節省載運時間。
- ✓ 改工業用水冷卻取代冷卻器，減少換熱器堵塞清管的機率。
- ✓ 鹼液濃度下降且pH維持在10~12間，減少管線結晶堵塞清管的時間消耗。

聯絡人：試量產組 顏宏育工程師
E-mail：296171 @cpc.com.tw；電話：(07)5824141#7712

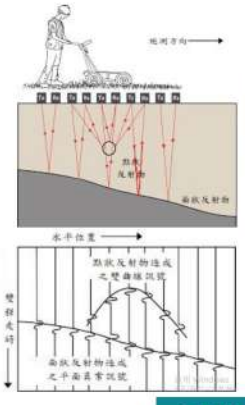
非破壞性透地雷達地下管線調查研究

透地雷達簡介

◆ 一種非破壞性地球物理探測方法。

◆ 在地表對地下發射一種高頻電磁波，當地下物的介電常數發生變化時，電磁波產生反射現象而為地表所接收，由累積接收的反射訊號可分析解釋地下物的形貌與地層特性等。

◆ 此技術在國際上已被廣為使用。



水下地形調查

永凍層調查

考古調查

管線調查

空洞調查

鋼筋結構調查

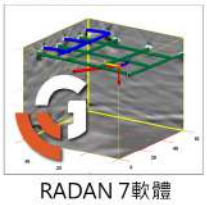
儀器設備

◆ 硬體：美國GSSI SIR-3000探測儀、合罩式400 MHz雷達天線與載具推車。

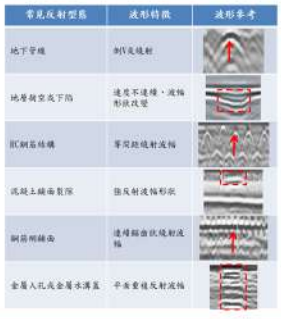
◆ 軟體：美國GSSI RADAN 7透地雷達處理軟體。

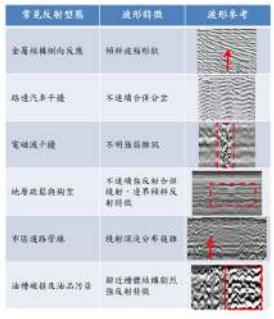
SIR-3000探測儀

400 MHz合罩式天線

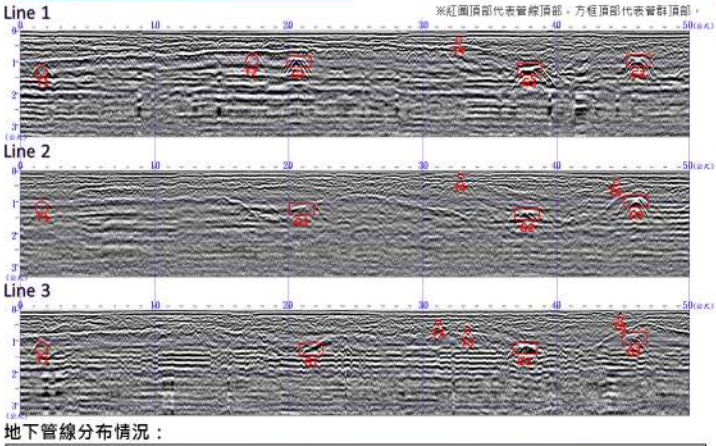

RADAN 7軟體

透地雷達訊號判釋

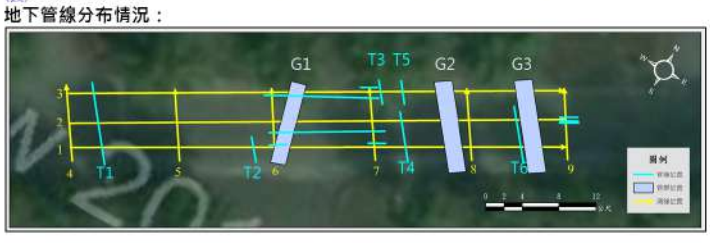




南部煉油廠

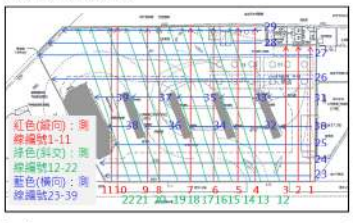


地下管線分布情況：

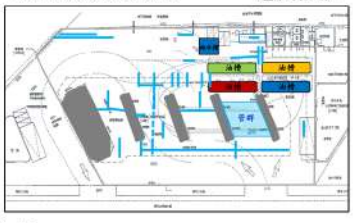


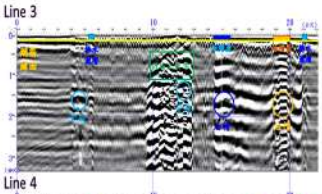
北部加油站

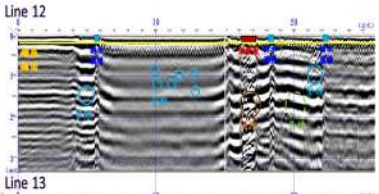
測線分布情況：

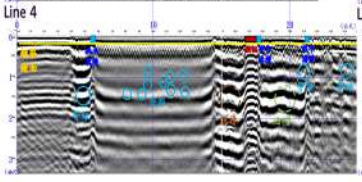


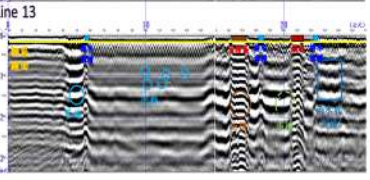
地下管線分布情況：









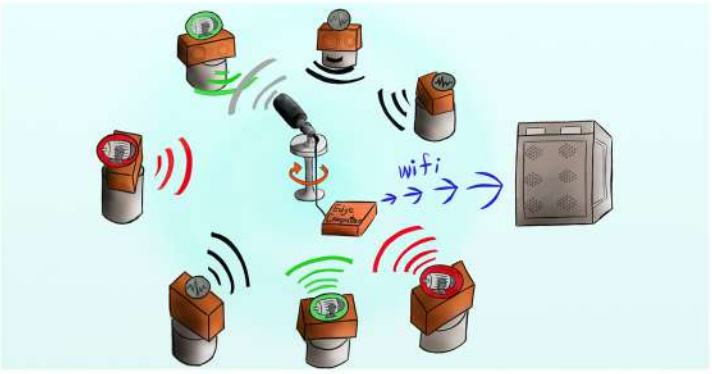


聯絡人：地球物理組 鍾陳東研究員
E-mail：965120@cpc.com.tw；電話：(037)356150#239

煉研所 RMRI

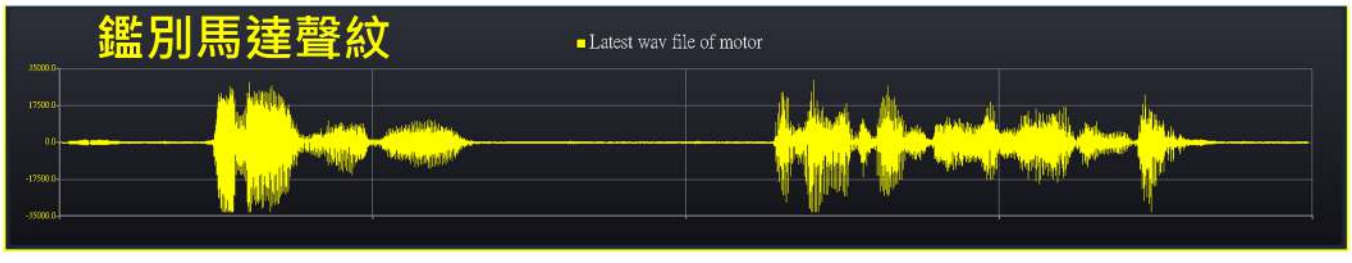
無人巡佐系統導入人工智慧
藉由機器學習判斷現場的異常狀況

- ✓ 擷取全聲景數據
- ✓ 馬達異常偵測與診斷
- ✓ 輔助人員巡檢



全聲景數據示意圖

全聲景數據擷取原型機



聯絡人：製程研究組 呂政芳研究員
E-mail：078492@cpc.com.tw；電話：(05)2224171 #2448

柴油車用環保添加劑-國光牌車用尿素溶液

節能減排挺環保、淨化空氣更便利

開發緣由

- 達到歐盟五/六期廢氣排放標準，柴油車利用SCR觸媒系統添加車用尿素溶液降低氮氧化物排放。
- 服務柴油客戶，擴大加油站多角化效益。

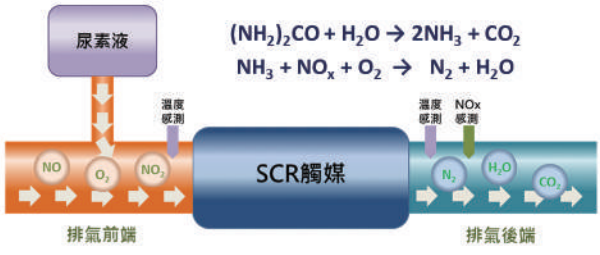
產品特色

- 品質符合ISO 22241規範
- 國際AdBlue認證生產
- 引擎實測驗證NOx減量效能
- 散裝加注、桶裝攜帶超方便

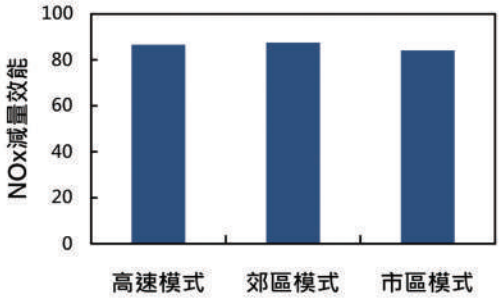
ISO 22241尿素溶液品質規範

測試項目	單位	規格範圍
尿素含量	(m/m)%	31.8~33.2
密度/20℃	g/cm³	1.0870~1.0930
折射率/20℃	---	1.3814~1.3843
鹼度(以NH_3計)	(m/m)%	MAX. 0.2
Biuret含量	(m/m)%	MAX. 0.3
醛類含量	mg/kg	MAX. 5
不溶物	mg/kg	MAX. 20
磷酸鹽	mg/kg	MAX. 0.5
鈣	mg/kg	MAX. 0.5
鐵	mg/kg	MAX. 0.5
銅	mg/kg	MAX. 0.2
鋅	mg/kg	MAX. 0.2
鉻	mg/kg	MAX. 0.2
鎳	mg/kg	MAX. 0.2
鋁	mg/kg	MAX. 0.5
鎂	mg/kg	MAX. 0.5
鈉	mg/kg	MAX. 0.5
鉀	mg/kg	MAX. 0.5

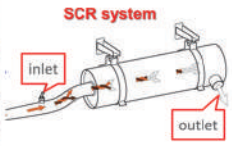
尿素溶液與SCR觸媒系統作用



國光牌車用尿素溶液引擎實機測試



煉製研究所



產品開發

潤滑油事業部

生產運送

油品行銷事業部

銷售

聯絡人：燃料及潤滑劑組 許明晃研究員
E-mail：078778@cpc.com.tw；電話：(05)2224171 #2580

成果發表會展示品

主題分類	展示品名稱	負責人
綠能減碳	中油公司太陽能發電監測暨維運管理系統	賴立中
	超級電容於行動載具之應用	謝子賢、廖辰展、廖又賢
	智慧綠能加油站互動模型展現	王敬超
	智慧綠能加油站概念展現	楊宛儒
	地表二氧化碳連續監測之應用	葉世國
	大屯山地區實體岩樣、岩石薄片	李沅銘
	耐酸套管沖刷腐蝕研究	張瑋倫、黃啟倫
高值材料	高疏水不沾污塗覆材料	莊高樹
	低碳排塗覆材料	莊高樹
	修飾型LTO負極材料	劉一平
	修飾型LNMO正極材料	劉世安
	釩液流電池電解液	林鴻宇
	5G通訊關鍵材料試量產展品	李聖德
	氫化二元醇開發及其在水性聚氨酯接著劑之應用展品	紀景發
	乳酸醱酵液、丙交酯、聚乳酸	謝式弘
	米白素原料、打樣樣品(擦拭霜、精華露)	陳瑞惠
	A.高效能超電容脫鹽碳材 B.高效能超電容脫鹽碳材模組應用	高鈺婷 陳彥旭
循環經濟	海藻活體:海木耳藻、紅葡萄藻、殼狀珊瑚藻	環保科技組
	海藻相關成品:海木耳蛋捲、海木耳禮盒、海木耳冰棒、海木耳素滴雞精、頭皮修護精華露、頭皮修護液	環保科技組
	培地茅之植栽、生物炭與萃取製品	蕭因秀
	AOPs模型展示	黃毅峰
	鋰離子電池回收負極材料展示	周宜成
能源探採	台灣油氣地化資料應用系統	林詩佳
	有孔蟲化石在台灣西南海域新近紀古沉積環境重建之應用	簡至暐
環安科技	透地雷達檢測技術之應用	鍾陳東
	無人巡佐系統展示	呂政芳
	國光牌車用尿素溶液	許明晃

國光牌

API CK4
等級認證
★★★★★

超優E6/CK4
全合成油10W/40

CPC Superfleet E6/CK4 Fully Synthetic Motor Oil 10W/40

極速動力
環保節能

API SERVICE CK4
SAE 10W-40

- 榮獲*API CK-4*等級認證。
- 適用柴油車輛四、五、六期環保法規排放標準。
- 適用於加裝柴油微粒過濾器*(DPF)*之新式柴油引擎。
- 極優異之抗氧化性、清淨性及抗磨損能力。
- 符合歐、美、日重型柴油機油等*OEM*規格之要求。
- 符合歐規*ACEA E6-16*、*E7-16*、*E9-16*及日規*JASO DH-2*要求。

CPCLUBE 台灣中油股份有限公司 潤滑油事業部
服務專線:0800-077002 網址 https://www.cpc.com.tw/

國光牌

NEW STANDARD
NEW POWER

進化基準 勁化機能

9000 SP

全合成車用機油

新品上市

台灣中油股份有限公司 潤滑油事業部
服務專線:0800-077002 網址 https://www.cpc.com.tw/

中油廣告

米白素 MiBlancSol

被遺忘的金色寶藏

稻米60%以上的重要營養元素存在米糠中，台灣年產約15萬噸，來源豐富卻鮮少被運用，因此以米糠為素材從中開發出米白素(MiBlancSol)作為護膚保養品的輔助原料。米白素色澤微黃，質地鬆柔可添加到精華液、乳霜中，升級保養品的護膚力。米糠，宛如被遺忘在田野間的樸石，被重新雕琢成呵護肌膚的絕佳珍寶。

糙米

米糠

米白素

米白素 簡介

來　　源：新鮮有機米
使用部位：米糠
產　　地：台灣
製　　程：水酒萃取
外　　觀：米黃色粉末
定量成分：>0.2% 穀維素
　　>0.02% 葡萄糖神經醯胺

保存期限：冷藏18個月
建議比例：1%
INCI名稱：Maltodextrin、Oryza Sativa (Rice) Bran Extract、Butylene Glycol、Caprylhydroxamic Acid、Ethylhexylglycerin、Methylpropanediol

米糠 精華成分

- **葡萄糖神經醯胺 (Glucosylceramide)**

可代謝成神經醯胺(賽洛美)，是皮膚角質層細胞間隙的主要脂質成分之一，與膽固醇、脂肪酸構成重要的皮膚屏障。

- **穀維素 (γ-Oryzanol)**

是由植物固醇或三萜醇與阿魏酸酯化的一群化合物，具有抗氧化、抗發炎、調節血脂、改善更年期不適等多元生理功效。

- **維生素E (Vitamin E)**

屬脂溶性維生素，具顯著的抗氧化能力，可避免脂質受到破壞，保護細胞膜。

| 皮膚變黑原理 |

| 米白素美白機轉 |

中油生技 CPCBio

歡迎洽商
台灣中油股份有限公司煉製研究所生物科技事業中心
聯絡人：陳錦坤　電話：(05)2224171分機3200　郵件：078450@cpc.com.tw

N-乙醯葡萄糖胺

(N-acetyl glucosamine)

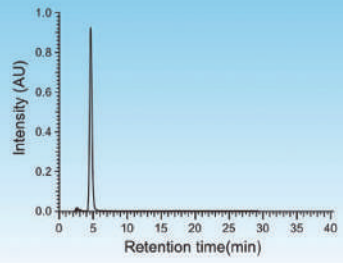
我們從台南市下營區的稻田中篩選出新屬新種微生物，命名為Chitinibacter tainanensis，發酵生產天然型N-乙醯葡萄糖胺，純度高，通過完整安全性測試，可作為藥物、食品與化妝保養品的原料。

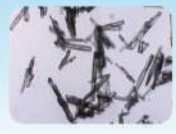
來自台南的新菌種

Chitinibacter tainanensis

天然微生物發酵製造

純度超過99%結晶型





多樣化的應用範圍

藥　　物：流感用藥原料

疾病治療：腸道疾病、關節炎、新冠肺炎、多發性硬化症

保健食品：皮膚保健、神經保健、腸道保健、益生元、解酒、暈車、性功能障礙

化 妝 品：保濕、美白、去角質

通過完整的安全測試

- ☑ 大鼠口服投予試驗
- ☑ 三種基因毒性試驗
- ☑ 28天餵食毒性試驗
- ☑ 90天餵食毒性試驗
- ☑ 致畸試驗
- ☑ 皮膚刺激性測試
- ☑ 皮膚敏感性測試
- ☑ 通過食品原料申請

應用實例

本土專利國家新創獎

中油生技 CPCBio

歡迎洽商

台灣中油股份有限公司煉製研究所生物科技事業中心

聯絡人：陳錦坤　　電話：(05)2224171分機3200　　郵件：078450@cpc.com.tw

品質・服務・貢獻

台灣中油股份有限公司
CPC Corporation, Taiwan

Gtri 台灣中油 綠能科技研究所
GREEN TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE

EDRI 探採研究所

台灣中油 煉製研究所