



電子報第 230 期

活動訊息

◆ *The International Conference on Supercritical Fluids Supergreen 2026*

時間：August 3rd - 6th, 2026

地點：Sapporo, Hokkaido, Japan

Grand Mercure Sapporo Odori Park

網址：<https://supergreen-assf.com/2026/>

◆ 論文徵稿

即日起徵求「能源與綠色製程」、「食品與生技醫藥」、「淨零碳排與精密製造」等3大主題領域的研究論文，邀請各界踴躍投稿，及蒞臨與會交流。

淨零永續

◆ 淨零挑戰 環團籲今年調高碳費費率

資料來源：<https://udn.com/news/story/7238/9537282>

◆ 地方淨零治理成九合一選舉考題 學者籲：碳費透明、強化中央地方協作

資料來源：<https://udn.com/news/story/7266/9528224>

◆ 專業課程

https://college.itri.org.tw/nzschool/course_SMT.html

產學新聞

◆ 亞果生醫與紅十字會進行角膜醫療公益合作

◆ 超臨界流體技術創新應用動態

技術文摘

◆ 超臨界流體層析中的流動相改質劑和添加劑(Mobile phase modifiers and additives in supercritical fluid chromatography)

◆ 在超臨界 CO₂中以 Pt/XAD-4 催化烯烴和炔烴氫化矽烷化反應合成倍半矽氧烷衍生物(Synthesis of Silsesquioxane Derivatives via Hydrosilylation of Alkenes and Alkynes Catalyzed by Pt/XAD-4 in Supercritical CO₂)

◆ 利用超臨界二氧化碳從穀類作物麩皮纖維素中萃取維生素 E (α-生育醇): 分子動力學模擬和密度函數理論的啟示(Extraction of vitamin E (α-tocopherol) from bran cellulose of cereal crops by supercritical CO₂: insights from molecular dynamics simulations)



and density functional theory)

- ◆ 超臨界條件下直管內水平與垂直向上水流 CFD 模型的驗證(Validation of CFD models of horizontal and vertical upward water flow in straight tubes under supercritical conditions)
- ◆ 超臨界發泡法製備高性能聚丙烯微奈米複合材料的最新進展(Recent Advances in the Fabrication of High-Performance Polypropylene Micro-Nano Composites via Supercritical Foaming)
- ◆ 對傳統化學方法和超臨界流體萃取法從極大螺旋藻和索羅金小球藻生物質中提取生質柴油可轉化脂質進行比較研究(Comparative study of conventional chemical methods and supercritical fluid extraction for the recovery of biodiesel-convertible lipids from the biomass of *Spirulina maxima* and *Chlorella sorokiniana*)

團體會員介紹

- ◆ 聯華氣體工業股份有限公司

教育訓練班

- ◆ (夜間班)高壓氣體特定設備操作人員安全衛生教育訓練班 115/07/07~115/07/19



TSCFA 台灣超臨界流體協會

第二十五屆 超臨界流體技術應用與發展研討會



論文徵稿

發表日期 | 115年10月16日 (五)

申請收件截止日期 | 115年9月17日(四)

審核結果通知日期 | 115年10月01日(四)

發表地點 | 中山醫學大學誠愛樓第三演講廳
(台中市南區建國北路一段110號)



論文主題



能源與綠色製程



食品與生技醫藥



淨零碳排與精密製造

聯絡資訊：

台灣超臨界流體協會 吳家瑩小姐 專線：(07)355-5706 投稿信箱：tscfa@mail.mirdc.org.tw

協會網址：<https://www.tscfa.org.tw/>

主辦單位 | TSCFA 台灣超臨界流體協會



亞果生醫與紅十字會進行角膜醫療公益合作

2026.05.21 工商時報 周榮發

當醫療科技遇見人道公益行動，等待治療的弱勢患者，也能多一分接近希望的機會。亞果生醫股份有限公司 5 月 21 日與中華民國紅十字會展開公益合作，以亞果生醫的膠原蛋白醫療材料技術結合紅十字會的人道服務網絡，協助弱勢病人、軍人及軍眷在視力重建、傷口照護與手術復原過程中獲得更多支持。

對因外傷、感染、潰瘍或疾病導致角膜受損的患者而言，視力惡化不只是醫療問題，更伴隨失明恐懼、照護壓力與失去工作收入的困境。根據財團法人器官捐贈移植登錄及保存中心統計，全台目前仍有超過 1,500 位患者等待眼角膜移植，但 2026 年截至 4 月下旬僅 155 人完成捐贈，供需缺口仍然嚴峻。

近年眼科醫療逐漸朝「修復而非替換」發展，透過再生醫學材料修補受損組織、促進細胞再生，為患者提供傳統角膜移植之外更即時、具彈性的治療選擇，但相關費用對弱勢家庭而言仍是不小負擔。此次合作中，亞果生醫將捐贈膠原蛋白眼角膜基質及膠原蛋白止血敷料兩項創新醫材。紅十字會會長潘維大表示，人道的核心，是盡可能減少人類痛苦，期待透過跨界合作，讓更多弱勢者接近醫療科技帶來的希望。

亞果生醫董事長謝達仁博士指出，企業投入再生醫學與醫療材料研發，不只是技術創新，更是為了回應社會需求；希望透過公益力量降低醫療資源落差，讓更多患者有機會及時接受治療與照護。

紅十字會最後強調，此次合作以公益與人道關懷為核心，不涉及商業推廣或產品背書，未來也將持續與合作醫療院所建立協作流程，在合法、透明與尊重醫療專業的前提下，讓善意真正落實在需要的人身上。

資料來源：<https://www.ctee.com.tw/news/20260521700911-431208>



超臨界流體技術創新應用動態

一、食品與生技醫藥

超臨界 CO₂萃取技術應用於蔬果副產物增值 《Foods》期刊，2026 年 5 月 12 日發表

全球農工業每年產生大量蔬果加工殘料，既是環境負擔，也蘊含豐富的高價值生物活性成分。本篇綜合評論聚焦以超臨界 CO₂ (SC-CO₂) 流體萃取技術 (SFE)，作為永續回收特用脂質與次級代謝物的核心平台。

研究從熱力學基礎出發，說明 SC-CO₂可調控的密度與傳輸特性，如何讓分子在萃取過程中比傳統有機溶劑法獲得更完整的保留。文中重點分析綠色共溶劑 (co-solvent) 在克服極性障礙方面的角色，以及動力學模型在複雜基質中描述質量傳輸現象的應用。

本研究最大特色在於整合了技術經濟考量，並將 SFE 定位於「多階段生物精煉廠 (biorefinery)」架構中加以評估，強調在追求生態永續的同時，也必須兼顧經濟可行性。此研究為循環生物經濟提供了具操作性的技術路徑，對食品、保健品與農業廢棄物資源化具有直接應用價值。

農業原料超臨界 CO₂共萃取技術——植物油做共溶劑的新策略 《Food and Bioprocess Technology》, 2026 年第 19 卷第 3 期

本篇評論由西班牙維哥大學 (University of Vigo) 研究團隊發表，探討以超臨界 CO₂ 進行農業原料「共萃取 (coprocessing)」的潛力。傳統 SFE 對極性化合物的萃取效率有限，而本研究提出以植物油作為共溶劑，同步從主要固態基質與次要基質中萃取生物活性成分。

這種做法的最大優勢在於：植物油本身即為最終產品的一部分，因此可省略後續的溶劑分離步驟，直接得到含有溶質與共溶劑的穩定配方，生物利用率與功能性雙雙提升。整體製程無有機溶劑殘留，符合食品與保健品的法規要求。



研究指出，此共萃取策略特別適合農業廢棄物的高值化利用，可同時開發新型食品原料與保健品，兼顧環保與商業價值，是超臨界技術邁向無溶劑循環製程的重要一步。

超臨界 CO₂結合人工神經網路萃取黃連木生物活性成分 《*Journal of Supercritical Fluids*》·2026 年第 227 期

本研究由摩洛哥與義大利跨國研究團隊合作，以黃連木 (*Pistacia lentiscus*) 為原料，結合超臨界 CO₂萃取技術與人工神經網路 (ANN) 建模，實現對萃取條件的精準預測與最佳化。

黃連木富含多酚、黃酮等抗氧化活性成分，具醫藥與食品應用潛力，但傳統有機溶劑萃取存在安全與殘留問題。本研究採環保的 SC-CO₂取代傳統溶劑，並利用 ANN 模型學習壓力、溫度、時間等參數與萃取率之間的非線性關係，快速找出最佳製程條件，大幅減少實驗試誤成本。

此研究展示了 AI 建模與超臨界技術整合的可行性，為未來智慧化綠色萃取製程開發提供範本，對天然物藥材、功能性食品等產業具重要參考價值。

二、能源與綠色製程

NET Power 300 MW 商業電廠進度更新：啟動時程延至 2027~2028 年 *Power Magazine*

美國 NET Power 公司正在德州奧德薩 (Odessa)、由西方石油 (Occidental) 提供場址，建設全球首座 300 MW 等級、以 Allam-Fetvedt 循環為基礎的商業化 sCO₂燃氣發電廠。此循環最大特色是以 sCO₂作為工作流體，同步實現幾近零碳排放的天然氣發電，因 CO₂在燃燒過程中被捕集而非排放至大氣。

原訂 2026 年啟動的計畫，因工程進度調整，NET Power 執行長 Danny Rice 宣布最新時程為「2027 年下半年至 2028 年上半年」。目前公司已與 Baker Hughes 展開渦輪膨脹機的設備驗證計畫。此外，德國 CARBOSOLA 計畫及多項美國能源部補助計畫，也持續推進 sCO₂在太陽能聚熱發電 (CSP) 與廢熱回收領域的應用。



CARBOSOLA 計畫：全名 Supercritical Carbon Dioxide as Alternative Working Fluid for Bottoming Cycle and Solar-Thermal Applications

執行期間：2019 年 10 月 ~ 2023 年 3 月

經費：德國聯邦經濟暨能源部 (BMWi) 補助 220 萬歐元

計畫目標：德國正式進入超臨界 CO₂ (sCO₂) 動力技術開發的先驅計畫，核心目標是驗證以 sCO₂ 作為布雷頓循環 (Brayton Cycle) 工作流體的可行性，並分析其相對於傳統蒸汽製程的技術與成本優勢。

參與機構：

計畫由四個機構組成聯合研究團隊：西門子能源 (Siemens Energy) 負責整體工業應用設計與計畫管理；德勒斯登工業大學 (TU Dresden) 負責數值模擬與系統設計方法；德國航空太空中心 (DLR) 太陽能研究所負責聚光太陽能熱電 (CSP) 應用分析；亥姆霍茲德勒斯登—羅森多夫研究中心 (HZDR) 負責建設並運營歐洲唯一的 MW 等級 sCO₂ 試驗設施。

HZDR 建設的試驗設施可承受最高 520°C、300 bar 的操作條件，質量流率達每秒 1.32 kg，用於測試關鍵元件效能、耐久性，以及在 sCO₂ 流體中的流體動力學與熱傳輸現象，為建模與模擬提供實驗數據。計畫的數值模擬研究顯示，sCO₂ 動力循環的發電成本相較於傳統蒸汽發電製程可降低高達 25%，展現出顯著的經濟競爭力。

Advansor 推出 5 MW 工業級 CO₂ 熱泵 SteelXL——單套系統最高可達 50 MW PR *Newsire · 2026 年 4 月 8 日*

美國 Dover 集團旗下 Advansor 公司於 2026 年 4 月 8 日正式發布 SteelXL Heat Pump，這是一款專為食品加工、區域供熱 (district heating) 及大型商業建築設計的高容量 CO₂ 熱泵，單機容量達 5 MW，透過多台並聯可達 50 MW 總容量。系統以空氣或水為熱源，可將出水溫度提升至最高 203°F (約 95°C)，進水溫度最高可達 140°F (約 60°C)。 [Stock TitanPR Newsire](#)

CO₂ 是目前市場上氣候衝擊最小的冷媒，其全球暖化潛勢 (GWP) 為 1，對臭氧層無破壞，無毒且不可燃，與現行面臨淘汰的高 GWP 合成冷媒 (如 R410A、R134a) 相比，具備顯著的环境優勢，完全符合歐盟 F-Gas 法規及國際能效要求。 [PR Newsire](#)



在技術層面，超臨界 CO₂熱泵在散熱過程中進入超臨界區域，不發生相變而是以連續氣體冷卻的方式放熱，因此可突破傳統冷媒在低水溫出水的限制，在 5 MW 以上規模的大型機組可採用無油離心式壓縮機，避免潤滑油在高溫下熱分解的問題。此外，英國 CIBSE Journal 於 2026 年 5 月刊載的 CPD 模組指出，跨臨界 CO₂熱泵正在加速被商業建築採用，成為因應高 GWP 冷媒法規淘汰潮的主流替代方案，支持建築供熱系統電氣化的政策目標。 [ASME Digital Collection CIBSE Journal](#)

超臨界水水熱液化技術 2026 年最新研究：蛋白質氮轉化機制揭密、生質油品質再提升 《Journal of Supercritical Fluids》2026 年第 233 期

水熱液化 (Hydrothermal Liquefaction, HTL) 是以亞臨界或超臨界水為介質，在高溫高壓 (250 ~ 450°C、100 ~ 300 bar) 環境中將濕態生質原料直接轉化為生質原油 (bio-crude) 的技術，免去乾燥前處理步驟，被視為下一代永續生質能源的核心製程。

2026 年《Journal of Supercritical Fluids》第 233 期刊載日本研究團隊 (Qi 等人) 的最新研究，以兩段式水熱液化製程處理模型蛋白質，系統揭示氮元素在超臨界水條件下的轉化機制，對減少生質原油中含氮雜質、提升燃油品質具有關鍵意義。同期第 237 期另有研究 (Bezza 等人) 探討生質原料組成對 HTL 產物分佈、化學組成及轉化路徑的影響。 [ACS Publications](#)

廢棄物資源化方面，2026 年 RSC Advances 刊登研究，以近超臨界水對報廢汽車廢塑料進行催化水熱升級 (upcycling)，優化製程條件與產物特性，展示水熱技術將廢棄物轉化為高附加值化學品的潛力。 [ACS Publications](#)

在規模化應用上，《Biomass and Bioenergy》2026 年第 215 期發表的綜合評論聚焦木質纖維素生物質的永續增值，涵蓋整合生質燃料與生質材料於循環經濟框架的前處理技術最新進展，顯示 HTL 正從實驗室規模邁向工業規模示範的關鍵轉型期。 [ACS Publications](#)

374Water AirSCWO：PFAS「永久化學物質」摧毀率超過 99.9%，美國軍方驗證成果正式公開 *Morningstar / ACCESS Newswire*，2026 年 4 月 30 日；*Proactive Investors*，5 月 14 日



超臨界水氧化 (Supercritical Water Oxidation, SCWO) 技術利用超過 374°C、220 bar 的超臨界水作為氧化介質，使有機污染物在極短時間內被完全礦化分解為水、CO₂及無害無機鹽，不產生二次污染或大量污泥，是目前最具潛力的頑固性有機廢棄物處理技術之一。

2026 年 4 月 30 日，美國超臨界水氧化技術公司 374Water (NASDAQ: SCWO) 公開美國國防部計畫 (DIU 與 ESTCP 聯合主導) 的 PFAS 摧毀測試結果，由第三方顧問公司 Arcadis 獨立驗證：AirSCWO™系統對濃縮 PFAS 廢棄物的摧毀與去除效率 (DRE) 超過 99.9%，相關成果於 2026 年 4 月 16 日 NEWMOA 「PFAS 科學研討會」上公開發表。 [Morningstar](#)

同年 3 月，374Water 宣布與明尼蘇達州聖克勞德市 (St. Cloud) 簽訂廢棄物摧毀服務合約，移動式 AirSCWO 系統預計 2026 年 4 月進駐該市污水處理廠，執行為期至 9 月的試營運，處理對象涵蓋未消化及熱水解後消化污泥，以及用過的顆粒活性炭 (GAC)，全面評估 PFAS 摧毀效率。 [Stock Titan](#)

5 月底至 6 月初，374Water 進一步完成加州奧蘭治郡衛生區 (OC San) 計畫的工廠驗收測試 (FAT)，AirSCWO 系統可服務超過 260 萬名居民、每日處理逾 1.8 億加侖廢水，技術指標達到 97%固體減量與 99.99%以上 PFAS 摧毀率，預計 2026 年 10 月正式部署。 [Proactiveinvestors NA](#)

在財務面，374Water 2026 年第一季毛利率由前年同期的 25%大幅提升至 63%，廢棄物摧毀服務 (WDS) 平台收入持續擴大，奧蘭多鐵橋水資源回收廠的長期服務合約更涵蓋生物污泥、消防泡沫 (AFFF) 及離子交換樹脂等多類 PFAS 廢棄物，標誌著 SCWO 技術正式從示範階段進入商業化擴張。 [Stocktitan](#)

三、材料與精密製造

超臨界 CO₂乾燥技術推動氣凝膠新材料製造 *ACS Applied Nano Materials* 評論，2026 年

氣凝膠 (Aerogel) 是目前已知密度最低、孔隙率最高的固態材料之一，密度最低可達 0.003 g/cm³、孔隙率超過 90%，在熱絕緣、催化、感測與生醫等領域具有極高應用潛力。而超臨界 CO₂乾燥技術，正是製造高品質氣凝膠不可或缺的核心製程。



超臨界乾燥技術的原理在於：將溶劑轉換至超臨界流體狀態後再去除，從根本上消除液氣介面所產生的毛細管應力，確保多孔網絡結構在乾燥過程中完整保留，是目前製備最優質氣凝膠的首選方法。然而此技術需要專業高壓設備，且能耗偏高，製造成本中超臨界乾燥步驟即佔總成本的 60% 以上。 [ACS Publications](#)

2026 年，金屬氧化物氣凝膠（如氧化鋁系）的研究持續深化，《Journal of the American Ceramic Society》2026 年第 109 卷刊載相關研究，探討超臨界溶劑種類對氧化鋁氣凝膠結構的影響，以及後續熱處理過程中結構的演化機制，為高溫應用材料的開發提供新依據。此外，在生醫材料方面，以超臨界 CO₂ 處理的去細胞化真皮基質（ADM）貼片已被應用於促進傷口癒合，展現超臨界技術在再生醫學新材料開發的多元潛力。 [ACS Publications](#)

超臨界 CO₂ 去除 PVC 塑化劑—廢塑料循環再利用的關鍵突破 《ACS Sustainable Chemistry & Engineering》· 2024 年發表，2026 年持續受關注

全球 PVC（聚氯乙烯）年產量龐大，但軟質 PVC 中大量添加的鄰苯二甲酸酯類塑化劑（如 DOP）不僅有害健康，也導致廢 PVC 難以高值化回收再利用。荷蘭格羅寧根大學研究團隊提出以超臨界 CO₂ 萃取技術解決此難題。

研究在 100 至 500 bar、溫度 75 至 110°C 的條件下進行實驗，結果顯示連續式超臨界 CO₂ 萃取能以超過 98% 的效率去除 PVC 中的 DOP 塑化劑，所得 PVC 純度達 99.5% 以上，成功將軟質廢 PVC 轉化為可再加工的硬質 PVC 原料。 [nih](#)

這項技術的突破意義在於：傳統溶劑萃取法易殘留有毒溶劑、產生二次污染；而超臨界 CO₂ 無毒、無殘留，去除後只需降壓即可回收 CO₂ 循環使用，製程符合綠色化學原則。此研究為塑膠循環經濟提供了具規模化潛力的化學回收新路徑，對電線電纜、建材及醫療級 PVC 廢料的再生具有重要意義。

超臨界 CO₂ 在先進半導體製程的多元應用—清洗、乾燥、薄膜沉積 學術文獻綜合整理 · 2026 年持續進展



隨著半導體製程節點持續微縮至 2 nm 以下，傳統濕式清洗製程面臨圖案倒塌（pattern collapse）與深孔清洗失效等嚴峻挑戰，超臨界 CO₂（scCO₂）因兼具液體溶解力與氣體低表面張力的雙重特性，成為先進製程的關鍵替代方案。

scCO₂在半導體製程的主要應用包括：光阻去除與殘渣清洗——因其無表面張力，可深入高深寬比（high aspect ratio）的溝槽與導孔而不引發圖案倒塌；以及對低介電常數（low-k）材料的相容性清洗，可恢復受電漿製程損傷的低介電值。此外，scCO₂亦可作為顯影溶劑與金屬薄膜化學沉積（CVD）的反應介質。 [ResearchGate](#)

2025 至 2026 年間，台灣研究團隊發表超臨界等靜壓（Supercritical Isostatic Pressing, SIP）技術應用於 Ga₂O₃寬禁帶半導體異質結構場效電晶體，透過自氧化還原機制顯著提升元件效能，為次世代功率半導體製程開拓新方向。環保面向上，scCO₂製程可大幅削減傳統半導體廠的有機溶劑用量，符合半導體業日益嚴格的 ESG 製程要求。 [ACS Publications](#)

IDTechEx 發布《CO₂利用技術 2026-2036》報告：年產值潛力龐大，混凝土與燃料是主戰場 *IDTechEx 研究報告，2026 年 4 月 30 日發布*

2026 年全球碳捕獲、利用與封存（CCUS）建設量達歷史新高，IDTechEx 同步發布《Carbon Dioxide Utilization 2026-2036》報告，深入分析 CO₂再利用（CO₂U）如何將碳捕獲轉化為獲利來源，涵蓋化學品、燃料與混凝土等核心應用。 [IDTechEx](#)

報告指出，CO₂再利用目前以強化石油開採（EOR）為最大宗應用，消耗約四分之三的捕獲 CO₂。未來十年的成長動能主要來自：CO₂衍生混凝土（透過礦化反應永久封存 CO₂並提升混凝土強度）、永續航空燃料（SAF）、電制甲醇（e-methanol），以及 CO₂基聚合物。在中國，綠氫驅動的電制甲醇規模化已在快速推進；歐盟則透過航運與航空的電燃料法規強制推動需求。 [IDTechEx](#)

其他新興應用包括碳奈米管製造、藻類培養、強化天然氣開採，以及以 CO₂為介質的電池儲能技術，顯示 CO₂再利用正從單一工業副產品處理邁向「碳資源化」的全面循環經濟模式。超臨界 CO₂在此趨勢中扮演重要的反應介質與製程強化角色，是碳利用技術鏈的重要環節。 [IDTechEx](#)



超臨界流體層析中的流動相改質劑和添加劑

Mobile phase modifiers and additives in supercritical fluid chromatography

By **Veronika Pilařová, Kateřina Plachká, Lucie Nováková**

Department of Analytical Chemistry, Faculty of Pharmacy in Hradec Králové, Charles University,
Hradec Králové, Czech Republic

摘要

流動相組成是影響超臨界流體色譜 (SFC) 分離的最關鍵參數之一，它直接影響分離選擇性和效率。目前，SFC 通常使用由二氧化碳 (CO₂)、有機改質劑和添加劑組成的三元流動相體系。每種組分都對流動相的理化性質產生獨特的影響，形成複雜的相互作用，從而影響分離性能。甲醇因其高洗脫強度和優良特性而成為首選的有機改質劑。然而，只要與二氧化碳互溶，其他醇類、非質子極性溶劑、非極性溶劑及其混合物也可以使用。對於強保留化合物，二氧化碳和有機改質劑的組合可能不足以洗脫。在這種情況下，需要在有機改質劑中加入添加劑，包括酸、鹼、鹽和水。這些添加劑可以改善峰形、峰寬和對稱性，並根據固定相和分析物的性質，顯著影響分離選擇性。鑑於超臨界流體色譜 (SFC) 流動相組成缺乏通用指南，其最佳化是方法開發中至關重要且需要細緻考慮的步驟，需要仔細權衡分析物和固定相的性質。本章重點在於 SFC 流動相中所使用的有機改質劑和添加劑及其對分離的影響。我們將探討一些關鍵方面，包括添加劑和有機改質劑在固定相上的吸附以及流動相酸鹼性質的變化。

資料來源：<https://doi.org/10.1016/B978-0-443-33469-6.00018-7>



在超臨界 CO₂中以 Pt/XAD-4 催化烯烴和炔烴氫化矽烷化反應合成倍半矽氧烷衍生物

Synthesis of Silsesquioxane Derivatives via Hydrosilylation of Alkenes and Alkynes

Catalyzed by Pt/XAD-4 in Supercritical CO₂

By Kinga Stefanowska, Jakub Szyling, Agata Wawrzyńczak, Marek Balschun, Daniela Ramermann, Lukas Pielsticker, Walid Hetaba, Adrian Franczyk*, Giancarlo Franciò*, Walter Leitner*, Jędrzej Walkowiak*

Center for Advanced Technologies, Adam Mickiewicz University, Uniwersytetu Poznańskiego 10, 61-614 Poznań, Poland

摘要

本文開發了一種新型苯乙烯-二乙烯基苯樹脂負載鉑催化劑 (Pt/XAD-4)，用於以高分子量倍半矽氧烷 (1a - d) 為原料，在超臨界二氧化碳 (scCO₂) 反應介質中，對多種功能烯烴 (2b - f) 和炔烴 (2a - j 反應) 進行氫矽化反應。所得 Pt/XAD-4 催化劑在這些轉化反應中表現出與以往鉑催化劑體系相當的催化活性，並具有高效的催化劑重複利用潛力。與常用的甲苯溶劑相比，在 scCO₂ 溶劑中反應的催化劑活性和穩定性顯著提高。利用 scCO₂ 萃取反應產物，可實現催化劑的簡單循環利用，最多可循環 40 次而活性無明顯損失，且在 scCO₂ 溶劑中催化劑的累積總轉化數 (TTON) 高達 2375，而甲苯溶劑中僅為 739。本研究首次在超臨界二氧化碳中實現了高分子量倍半矽氧烷衍生物的有效反應和分離，證明了在無需有機溶劑的情況下合成和分離高分子量多面體低聚倍半矽氧烷 (POSS) 衍生物的可行性。

關鍵字： 氫化矽烷化，倍半矽氧烷，非均相催化，超臨界二氧化碳，綠色合成

資料來源：<https://doi.org/10.1021/acssuschemeng.5c09304>



利用超臨界二氧化碳從穀類作物麩皮纖維素中萃取維生素 E (α -生育醇) : 分子動力學模擬和密度函數理論的啟示

Extraction of vitamin E (α -tocopherol) from bran cellulose of cereal crops by supercritical CO₂: insights from molecular dynamics simulations and density functional theory

By **Tongjia Zhang, Ke Tian, Anbei Yu, Zitong Zhuang, Bowei Zhang, Xiaoran Rong, Jinwen Shi***, **Hui Jin****

State Key Laboratory of Multiphase Flow in Power Engineering, Xi'an Jiaotong University, Xi'an, Shaanxi, 710049, PR China

摘要

天然來源的 α -生育酚具有巨大的經濟價值和商業潛力，可從穀物麩皮等農業廢棄物中提取。超臨界二氧化碳 (scCO₂) 低溫萃取為克服有機溶劑帶來的二次污染以及防止傳統萃取方法中常見的 α -生育醇熱失活提供了一個可行的途徑。本研究採用結合經典分子動力學 (MD)、從頭算分子動力學 (AIMD) 和密度函數理論 (DFT) 計算的模擬框架，研究了在 268.15–353.15 K 溫度範圍內，利用 scCO₂ 萃取吸附在麩皮纖維素上的 α -生育酚的過程。結果表明，scCO₂ 能夠有效地競爭吸附的 α -生育酚，萃取率可達 100%。有效萃取主要發生在結晶纖維素表面，在超臨界狀態下，壓力是決定萃取效率的主要因素。DFT 分析表明，CO₂ 優異的萃取能力源於色散相互作用和靜電相互作用的協同作用。本研究從分子層面揭示了超臨界 CO₂、 α -生育醇和麩皮纖維素之間的相互作用機制和競爭效應，為農業廢棄物的資源化利用提供了指導。

關鍵字： 萃取、麩皮、超臨界二氧化碳、分子動力學模擬、密度泛函理論

資料來源：<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.6485406>



超臨界條件下直管內水平與垂直向上水流 CFD 模型的驗證

Validation of CFD models of horizontal and vertical upward water flow in straight tubes
under supercritical conditions

By **Attila Kiss**¹, **Balázs Kiss**

Institute of Nuclear Techniques (NTI), Faculty of Natural Sciences (TTK), Budapest University of
Technology and Economics (BME), Hungary

摘要

本文對超臨界條件下水平和垂直向上流動的超臨界水進行了計算流體動力學 (CFD) 分析，包括靈敏度分析和驗證。研究了著名的山形實驗，該實驗包含了四組水平和垂直向上超臨界水流動的算例。研究算例的主要實驗參數或 CFD 模型邊界條件如下：內管直徑 7.5 mm，加熱長度 1.5 m，壓力 245 bar，質量流量 $1260 \text{ kg/m}^2/\text{s}$ ，熱通量分別為 233、465、698 和 930 kW/m^2 。本文詳細比較了水平和垂直向上流動方向的實驗結果和數值結果，並以品質因數（壁面溫度分佈與流體整體焓的關係）作為評估指標。CFD 模型採用市場領先的商業軟體 ANSYS 中的通用 ANSYS CFX 軟體開發。第一部分系統地進行了數值網格敏感度分析，以選擇最合適的近壁數值網格結構（邊界層網格）以及合適的軸向和周向網格解析度。此外，還對壁面粗糙度對數值結果的影響進行了進一步的敏感度分析，並透過比較不同壁面粗糙度設定（不同等效砂粒粗糙度值）下的實驗值和 CFD 模擬結果，驗證了其有效性。第二部分展示並討論了採用最合適的數值網格和壁面粗糙度設定的 CFD 結果，並將其與實驗結果進行了比較（驗證）。最後，總結了所獲得的經驗教訓，以用於正在進行的 SCW-SMR 概念燃料組件的 CFD 分析。

資料來源：<https://doi.org/10.1016/j.nucengdes.2025.114674>



超臨界發泡法製備高性能聚丙烯微奈米複合材料的最新進展

Recent Advances in the Fabrication of High-Performance Polypropylene Micro-Nano Composites via Supercritical Foaming

By **Xin Pan**^{1,2}, **Gang Wang**², **Faqi Zhan**¹, **Yuehong Zheng**¹, **Mengyao Dong**², **Peiqing La**^{1,*}, **Kun Li**^{3,*}, **Xiaoli Zhang**³ and **Jingbo Chen**³

¹ State Key Laboratory of Advanced Processing and Recycling of Non-Ferrous Metals, School of Materials Science and Engineering, Lanzhou University of Technology, Lanzhou 730050, China

² Key Laboratory of Material Processing and Mold Technology, School of Electrical Engineering, Chongqing Industry Polytechnic University, Chongqing 401120, China

³ School of Materials Science and Engineering, Zhengzhou University, Zhengzhou 450001, China*

摘要

在全球材料輕量化、多功能化和綠色化趨勢的背景下，聚丙烯（PP）因其低密度和低成本的優勢而得到了廣泛應用。然而，其較差的發泡性能難以滿足高端應用的需求，這主要歸因於其熔體強度低和結晶行為受限。本文系統總結了超臨界發泡法製備 PP 微/奈米複合材料的五維組分選擇機制和分類方法，定量分析了微/奈米添加劑對 PP 結晶、流變性能和發泡行為的調控作用，並整合了三種發泡製程（即間歇發泡、擠出發泡和注射發泡行為的參數優化窗口（例如，發泡溫度為 150–170 此外，本文也概述了 PP 微/奈米複合泡棉在汽車輕量化（減重率達 64.29%）和建築隔熱（導熱係數低至 29 mW/(m·K)）等領域的應用進展。本研究的核心創新之處在於闡明了不同幾何形態增強劑誘導晶體細化的統一機制，該機制主要由異相成核和空間位阻的協同作用所主導。這項發現為高性能 PP 泡沫的工業化製備提供了理論和技術指導。

關鍵字： 超臨界發泡；聚丙烯微納複合材料；性能調控；製備製程；應用

資料來源：<https://doi.org/10.3390/ma19081527>



對傳統化學方法和超臨界流體萃取法從極大螺旋藻和索羅金小球藻生物質中提取生質柴油可轉化脂質進行比較研究

Comparative study of conventional chemical methods and supercritical fluid extraction for the recovery of biodiesel-convertible lipids from the biomass of *Spirulina maxima* and *Chlorella sorokiniana*

By **Monique Gonçalves^{a,c}**, **Gisel Chenard Diaz^a**, **Yedier Rodriguez Padrón^a**, **Carolina Vieira Viegas^a**, **Raquel Massad Cavalcante^b**, **Yordanka Reyes Cruz^a**, **Donato Alexandre Gomes Aranda^a**.

^a Greentec Laboratory, School of Chemistry, Federal University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil.

^b Chemical Process Integration Group (GIPQ), School of Chemistry, Federal University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil.

^c State University of Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro, Brazil.

摘要

由於對不可再生能源和污染性能源的依賴日益加深，人們正在尋求可持續的生物燃料生產替代方案。微藻因其高脂質產量、快速生長、二氧化碳固定以及不與糧食作物競爭等優點而備受關注。本研究比較了傳統溶劑萃取法和超臨界二氧化碳萃取法從極大螺旋藻 (*Spirulina maxima*) 和索羅金小球藻 (*Chlorella sorokiniana*) 生物質中提取生質柴油可轉化脂質的效果。評估的方法包括 Bligh & Dyer 法、酸處理法 (J. Schmid-Bondzynski-Ratzlaff 法) 以及鹼皂化後酸化法。對於超臨界二氧化碳萃取法，採用中心複合旋轉設計 (CCRD 2²) 評估了溫度和壓力對總脂質產量 (TLY) 和生質柴油可轉化脂質 (BCL) 選擇性的影響。傳統方法萃取的脂質含量為 3.23% 至 11.06%，其中 Bligh & Dyer 法萃取總脂質效率最高 (*S. maxima* 為 11.06%，*C. sorokiniana* 為 10.13%)。然而，在最佳條件下 (80 °C，200 bar)，超臨界 CO₂ 萃取對生質柴油可轉化脂質 (甘油酯和遊離脂肪酸) 的選擇性較高，*S. maxima* 和 *C. sorokiniana* 的脂質產率分別為 5.69% 和 6.22%，選擇性分別為 66.51% 和 48.88%。統計分析表明，溫度對脂質產率有顯著影響 ($p < 0.05$)，且溫度-壓力交互作用對選擇性有顯著影響。總而言之，超臨界 CO₂ 萃取展現出更高的選擇性和工業應用前景，是一種更永續、更有前景的微藻脂質萃取方法，可用於生物柴油生產。

關鍵字： 索羅金小球藻、極大螺旋藻、超臨界萃取、甘油酯、脂肪酸、生質柴油

資料來源：<https://ssrn.com/abstract=6482481>



聯華氣體工業股份有限公司

關於聯華林德

聯華氣體工業股份有限公司是由林德集團及聯華實業股份有限公司共同投資設立，主要業務為提供台灣各產業所必需之工業用氣體，高科技及半導體產業用之電子級氣體，以及醫療及食品製造所須之民生氣體。

聯華林德致力打造全方位氣體供應服務，聯華林德的專長和能力涵蓋整個氣體供應鏈 - 從氣體生產設施的設計和建造，到運行、配送、氣體應用解決方案、安裝和量身定制的物流支持。同時，聯華林德擁有非常齊全的產品線，包含管道輸氣、槽罐車輸氣及瓶裝氣體填充等業務服務。

聯華林德所提供的專業的技術及服務，為台灣的科技產業以及民生工業打下厚實的營運基礎。

穩定的供氣服務

聯華林德擁有全國最大的氣體供應量，並且有科學園區及工業區的地下管路網，及專屬於聯華林德的運輸團隊，更有各式規格的設備，可供客戶選擇以增加未來擴充之彈性。並採取備品集中管理，將維修時程壓縮至最迅速，並且有最專業的客服人員可以幫助客戶在最短的時間內解決所有問題。聯華林德並且與國際氣體大廠 Linde 的技術合作，可以提供客戶最先進且最穩定的特殊氣體供應。

目前聯華林德已通過 ISO:9001、ISO14000、OHSAS18000、FSSC 22000 食物安全管理系統 (Food Safety System Certification 22000, FSSC 22000)...各項認證，能夠在符合安全環保的條件下，提供客戶最可靠品質優良的產品，目前國內電子大廠皆為聯華林德之忠實客戶，憑藉就是聯華林德優良的產品供應鏈，以及龐大的運輸團隊，並且有將客戶的滿意當成重要目標之一的專業客服人員。

供應系統與設備

- 整廠供氣設備
- 特殊大宗氣體設備
- 氣體櫃
- 混合氣系統設備



 聯華林德
Linde LienHwa



聯華氣體 氣體解決方案供應商

Total Solutions Provider for Gas Supply.

聯華氣體工業股份有限公司是由林德集團及聯華實業股份有限公司共同投資設立，是台灣最大的工業氣體製造商，身為台灣氣體工業製造的領導者，我們的專長和能力涵蓋整個氣體供應鏈——從氣體生產設施的設計和建造，到運輸、配送、氣體應用解決方案、安裝和量身訂製的物流服務。

專注客戶需求與市場發展趨勢，為各行各業開發一系列的氣體生產裝置和供應方案，提供眾多氣體產品和相關解決方案以滿足客戶的需求。



管路供應方案 Pipeline Distribution



大宗氣體供應方案 Bulk Distribution



現場供氣方案 On-site Distribution



瓶裝氣體供應方案 Cylinder Distribution

聯華氣體工業股份有限公司 電子產業相關 訂單/客服專線：(03)5783876 綜合產業相關 訂單/客服專線：4498-398



官方網站QR Code



(夜間班)高壓氣體特定設備操作人員安全衛生教育訓練班

需要有操作證照的單位，歡迎向協會報名。

- 上課日期：**115/07/07~07/16 18:30~21:30**；**115/07/18~07/19 08:00~17:00(實習)**
- 上課時數：高壓氣體特定設備操作人員安全衛生教育訓練課程時數 35 小時 + 2 小時(測驗)。
- 課程內容：高壓氣體概論 3HR、種類及構造 3HR、附屬裝置及附屬品 3HR、自動檢查與檢點維護 3HR、安全裝置及其使用 3HR、操作要領與異常處理 3HR、事故預防與處置 3HR、安全運轉實習 12HR、高壓氣體特定設備相關法規 2HR，共 35 小時。(另加學科測驗 1 小時及術科測驗約 1~2 小時)
- 上課地點：高雄市楠梓區高楠公路 1001 號【金屬工業研究發展中心研發大樓 2 樓 產業人力發展組】
- 參加對象：從事高壓氣體特定設備操作人員或主管人員。
- 費用：本班研習費新台幣 7,000 元整，**本會會員享九折優惠**。
- 名額：每班 30 名，額滿為止。
- 結訓資格：期滿經測驗成績合格者，取得【高壓氣體特定設備操作人員安全衛生訓練】之證書。
- 報名辦法：1. 傳真報名：(07)355-7586 台灣超臨界流體協會
2. 報名信箱：tscfa@mail.mirdc.org.tw
3. 研習費請電匯至 兆豐國際商銀 港都分行(代碼017)
戶名：社團法人台灣超臨界流體協會 帳號：002-09-018479 (註明參加班別及服務單位) 或以劃線支票抬頭寫「台灣超臨界流體協會」連同報名表掛號郵寄台灣超臨界流體協會，本會於收款後立即開收據寄回。

※洽詢電話：(07)355-5706 吳小姐 繳交一寸相片一張及身份證正本



報 名 表

課程名稱	高壓氣體特定設備操作人員安全衛生教育訓練				上課日期	115 年 07/07~07/19	
姓 名	出生年月日	身份證字號	手機號碼	畢業校名	公司產品		
服務單位					電 話		
服務地址	□□□				傳 真		
發票住址	□□□				統一編號		
負 責 人			訓練聯絡人 / 職稱	email :			
參加費用	共		元	參加性質	<input type="checkbox"/> 公司指派 <input type="checkbox"/> 自行參加		
繳費方式	<input type="checkbox"/> 郵政劃撥 <input type="checkbox"/> 支票 <input type="checkbox"/> 附送現金			報名日期			

※ 出生年月日、身份證字號、畢業校名、電話、地址須詳填，以利製作證書。

上課日期時間表

課程名稱：(日間班)高壓氣體特定設備操作人員安全衛生教育訓練班

2026/07/07 (二)	18:30 ~ 21:30
2026/07/08 (三)	18:30 ~ 21:30
2026/07/09 (四)	18:30 ~ 21:30
2026/07/10 (五)	18:30 ~ 21:30
2026/07/13 (一)	18:30 ~ 21:30
2026/07/14 (二)	18:30 ~ 21:30
2026/07/15 (三)	18:30 ~ 21:30
2026/07/16 (四)	18:30 ~ 21:30
2026/07/18 (六)	08:00 ~ 17:00 (實習第 1 組)
2026/07/19 (日)	08:00 ~ 14:00 (實習第 1 組)