



## 電子報第 228 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/>

### 淨零永續

◆ 研究：碳排大戶造成鉅額損害 氣候帳單遠超預期

資料來源：[https://money.udn.com/money/story/5599/9405085?from=edn\\_related\\_storybottom](https://money.udn.com/money/story/5599/9405085?from=edn_related_storybottom)

◆ 環境部推動二手袋循環機制 盼加大減塑力道

資料來源：<https://money.udn.com/money/story/7307/9404986>

◆ 專業課程

[https://college.itri.org.tw/nzschool/course\\_SMT.html](https://college.itri.org.tw/nzschool/course_SMT.html)

### 產學新聞

◆ 亞果生醫進軍東協市場 膠原蛋白眼角膜技術邁向國際

◆ 超臨界流體技術產業應用報告

### 技術文摘

◆ 一種新型超臨界 CO<sub>2</sub>循環的多目標最佳化，用於從燃氣引擎煙氣中回收廢熱  
(Multi-objective optimization of a novel supercritical CO<sub>2</sub> cycle for waste heat recovery from a gas engine's flue gas)

◆ 利用乳液模板法和超臨界二氧化碳乾燥法製備纖維素奈米纖維氣凝膠  
(Fabrication of Cellulose Nanofibril Aerogels via Emulsion Templating and Supercritical Carbon Dioxide Drying)

◆ 利用胭脂樹籽生物精煉生產天然色素、澱粉和營養保健品的綜合技術經濟和永續性評估  
(Techno-economic and Sustainability Assessment of Integrated Annatto Seed Biorefinery for Natural Pigments, Starch, and Nutraceuticals)

◆ 超臨界二氧化碳動力循環的高溫氧化滲碳、腐蝕防護、材料選擇和冷卻劑化學：綜述  
(High-temperature oxidation and carburization, corrosion protection, materials selection and coolant chemistry for supercritical carbon dioxide power cycles: A review)



- ◆ 醬油殘渣的資源化利用：從經濟和環境角度分析超臨界二氧化碳萃取 (Valorization of Soy Sauce Residue: Analyzing Supercritical CO<sub>2</sub> Extraction with Economic and Environmental Perspectives)
- ◆ 顏料黃 138 的純度依賴性結晶行為與性能(The purity-dependent crystallization behavior and performance of pigment yellow 138)

### 團體會員介紹

- ◆ 子嘉企業有限公司

### 教育訓練班

- ◆ (日間班)高壓氣體特定設備操作人員安全衛生教育訓練班 115/04/15~115/04/21
- ◆ (夜間班)高壓氣體特定設備操作人員安全衛生教育訓練班 115/05/06~115/05/17



# Supergreen 2026 贊助說明

## Part I: 個別項目贊助

### 1-1 Supergreen 2026 大會網站展示公司 Logo 及連結

#### 1. Website Logo Placement

- ① Medium Banner (Under Menu) - 40,000 JPY: Please provide your company logo data; it will link to your company website. You may include a catchphrase or company description.
- ② Medium Banner (Bottom of Page) - 40,000 JPY: Please provide your company logo data; it will link to your company website. You may include a catchphrase or company description.
- ③ Large Banner (Bottom of Page) - 50,000 JPY: Includes introduction of company name, equipment, etc., and links to your company website.
- ④ Large Banner (Bottom of Page, Design Included)

The screenshot shows the website layout for 'The International Conference on Supercritical Fluids 14th Supergreen 2026'. It features a navigation menu on the left, a main content area with text and images, and a footer. Four red dashed boxes labeled A, B, C, and D indicate where logos can be placed. Box A is in the 'Sponsored by' section, Box B is in the 'Organizer' section, Box C is in the footer area, and Box D is in the footer area below Box C.

#### Logo Placement on Website

- ① Medium Banner (Below menu, W:160 × H:64 px) A
- ② Medium Banner (Bottom of page, W:160 × H:64 px) B
- ③ Large Banner (Bottom of page, W:360 × H:110 px) C
- ④ Large Banner (Bottom of page, including design, W:740 × H:110 px) D

Please provide your logo, tagline, and photo, and we will design a banner adjusted to the specified size.

**A 區: 日幣 40000**

**B 區: 日幣 40000**

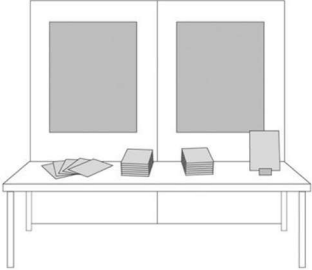
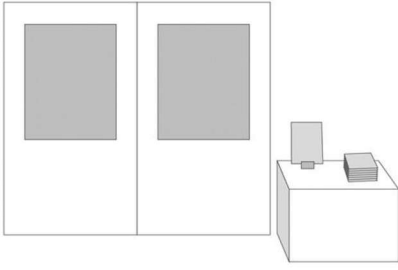
**C 區: 日幣 50000**



## 1-2 展覽攤位

### 2. Exhibition

- ① Corporate exhibition 150,000 JPY (Registration fee for 1 person is included)
- ② Display of posters and pamphlets 70,000 JPY

形式 1: 日幣 150000 (公司擺設攤位・贊助金額包含 1 位註冊費)	形式 2: 日幣 70000 (海報及文宣品展示)
<p><b>Corporate Exhibition</b></p> <p>Promote your company's equipment and services to conference participants. Optional booth setup and shipping assistance are available.</p> 	<p><b>Poster &amp; Brochure Display</b></p> <p>Display your company's posters and brochures in designated areas. Setup assistance and brochure placement fees are included.</p> 

## 1-3 研討會提袋印製公司廣告

### 3. Bag (Non-woven/Cotton material)

Production and Inclusion of Materials, etc. 180,000 JPY for 300 bags

#### Conference Bags (Non-woven / Cotton)

Production of conference bags and insertion of promotional materials. Printing available in full color or single color.



日幣 180000 (數量 300 個)

(研討會提袋印製公司廣告)



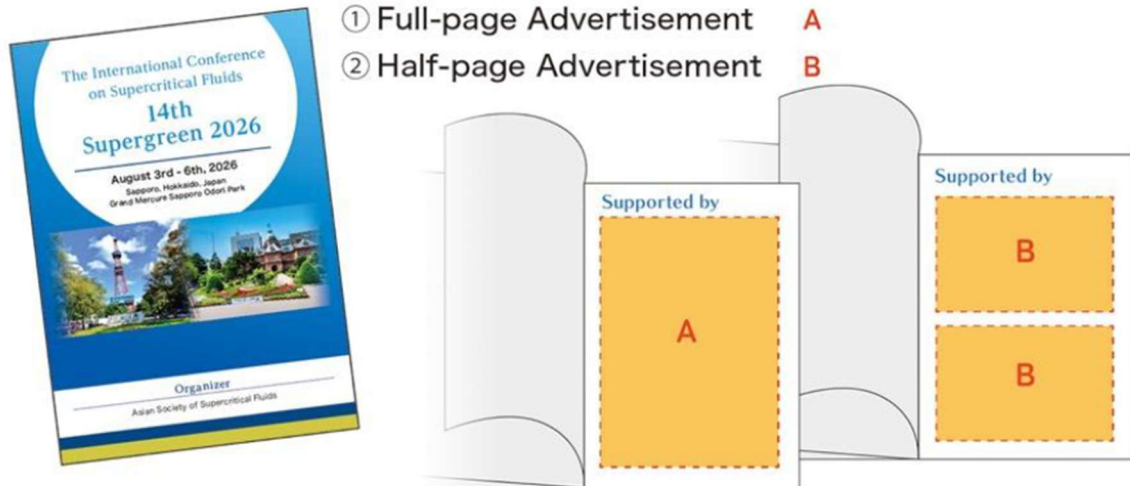
## 1-4 會議議程集廣告

### 4. Program Booklet - (blank) copies scheduled for publication

- Inside Front Cover, Inside Back Cover (Color, 1 page) - 90,000 JPY
- ① Inside Page (1 page, 1 color) - 70,000 JPY
- ② Inside Page (1/2 page, 1 color) - 40,000 JPY

Note: Page placement, etc., will be at the discretion of the organizer.

#### Program Book



封面內頁彩色一頁日幣 90000

封底內頁彩色一頁日幣 90000

議程集內頁彩色一頁日幣 70000

議程集內頁彩色半頁日幣 40000

## 1-5 會議休息時段播放短廣告

### 5. Video/Slide Display during Session Breaks

Approx. 3 minutes 50,000 JPY for 3 rooms

Broadcast on screens during break times at each sectional meeting venue.

#### Projector Display

Your promotional slide or short video will be shown during opening sessions and breaks in each session room.



日幣 50000

休息時段撥放公司短影片或 ppt 介紹



## 1-5 以公司名義舉辦午餐時段 Seminar

### 6. Luncheon Seminar Sponsors

Sponsors will have the opportunity to organize a luncheon seminar within the conference venue, including:

- Lunch service for participants
- Oral presentation
- Distribution of promotional materials

Capacity: Approximately 50 participants

Sponsorship Fee: JPY 300,000~

(Includes venue rental, lunch, and beverages)

Availability: One sponsor per day Aug. 4th, 5th and 6th

日幣 300000

午餐時段由公司規劃舉辦業務

推廣 Seminar

## Part II: 包裹式(Package)贊助

### 2-1 白金級 Package:

#### **PLATINUM PACKAGE      JPY 500,000.**

- Opportunity to host a Luncheon Seminar (one sponsor per day)
- Your logo, link, and sponsorship acknowledgment on the Supergreen 2026 website
- Your sponsorship displayed on the conference banner
- Your advertisement featured in the conference booklet (One page)
- Your logo and sponsor slides displayed during conference sessions
- Display of posters and pamphlets

### 2-2 金級 Package

#### **GOLD PACKAGE      JPY 400,000.**

- Your logo is printed on conference bags
- Your logo, link, and sponsorship acknowledgment on the Supergreen 2026 website
- Your sponsorship displayed on the conference banner
- Your advertisement featured in the conference booklet (half page)
- Your logo and sponsor slides displayed during conference sessions
- Display of posters and pamphlets

### 2-3 銀級 Package

#### **SILVER PACKAGE      JPY 300,000.**

- Your logo, link, and sponsorship acknowledgment on the Supergreen 2026 website
- Your advertisement featured in the conference booklet (half page)
- Display of your posters and pamphlets



## 2-4 銅級 Package

### **BRONZE PACKAGE**

**JPY 200,000.**

- Your logo and sponsorship acknowledgment on the Supergreen 2026 website
- Display of your posters and pamphlets

## Part III: 聯繫與付款方式

### 與主辦單位直接聯繫並提供相關資料與付款

Please apply via the form on the right, or send the following information by email.  
Contact / Application by email: [contact@supergreen-assf.com](mailto:contact@supergreen-assf.com)



Company Name	
Phonetic spelling	
Name of Person in Charge	
Contact Information: Email	
Contact Information: Phone Number	
Sponsorship Details	
Total Amount	
Remarks Column	
Data Handling Information	



## 亞果生醫進軍東協市場 膠原蛋白眼角膜技術邁向國際

2026/04/01 經濟日報 吳國棟

亞果生醫國際布局持續擴展，積極搶攻東南亞與南亞再生醫學市場。亞果生醫宣布，將於4月4日在越南河內與當地合作夥伴VGCT共同舉辦眼角膜國際研討會，邀請台灣專家分享膠原蛋白眼角膜基質的製程技術與臨床應用經驗，並由越南衛生部副部長及國家級醫院眼科專家出席主持，顯示該技術已獲國際高度關注。



第28屆國家生技醫療品質獎獲獎醫護機構暨生醫產業代表，由生策中心董事長暨生策會創辦人王金平率領，衛福部次長林靜儀陪同，前往總統府晉見總統，總統府秘書長潘孟安陪同並合照，亞果生醫董事長謝達仁（前排右二）為其中一員。總統府/提供  
謝達仁表示，公司去年已與越南國家級企業CT Group簽署為期十年的眼角膜基質醫材國際授權合約，由CT Group取得東協十國總代理權，並依出貨量支付總額達一千萬美元的授權金，同時承諾產品取得許可後，每年至少創造一千萬美元訂單。CT Group擁有34年歷史，在全球多國設有約68家關係企業與子公司，將成為亞果生醫拓展東協市場的重要夥伴。

在產品進程方面，亞果生醫核心產品「膠原蛋白眼角膜基質」已於2025年底向越南主管機關送件，目前審查進度順利，預計最快於2026年第三季取得上市許可並啟動



首批出貨，為公司國際化發展的重要里程碑。

除東南亞市場外，亞果生醫亦同步推進南亞布局。該公司指出，印度主管機關已正式核准其產品進入人體臨床試驗並已經正式移植數個成功案例，將由當地醫療團隊進行後續觀察研究，評估其在角膜修復上的臨床療效。謝達仁強調，此項核准象徵台灣再生醫學技術正式邁入國際人體試驗階段，具有重大指標意義。

技術與品質方面，亞果生醫「膠原蛋白眼角膜基質」不僅取得衛福部第三等級醫療器材製造許可（衛部醫器製字第 008155 號），更榮獲「2025 國家藥物研究科技發展獎—醫療器材類銅質獎」、「第 28 屆國家生技醫療品質獎 - 醫療暨保健器材類銅獎」、受北美洲台灣人醫師學會 NATMA 頒發「台灣醫療科技貢獻獎」，並至總統府接收賴清德總統表揚等多項肯定，展現其在再生醫學領域的研發實力與臨床價值。亞果生醫表示，未來將持續透過國際授權、臨床合作與技術輸出，加速推動台灣再生醫學產品走向全球，並在眼角膜修復領域建立具競爭力的國際品牌地位。

資料來源：

[https://money.udn.com/money/story/11799/9416727?from=edn\\_subcatelist\\_cate](https://money.udn.com/money/story/11799/9416727?from=edn_subcatelist_cate)



## 一、食品與生技醫藥

### 1.1 市場概況與趨勢

食品與飲料應用在 2025 年佔超臨界流體市場最大份額 ( 29% )，主因消費者對天然、無殘留萃取物的高度需求，涵蓋咖啡因去除、植物精油萃取、天然風味物質及抗氧化活性成分提取等應用，已在全球範圍形成完整商業化產業鏈。製藥領域則因藥物遞送系統創新持續擴張，投入超過 15% 的行業收入進行 R&D。

#### 主要應用場景

- 咖啡因去除 ( 去咖啡因咖啡 )：SC-CO<sub>2</sub> 是現行商業化程度最高的 SFT 食品應用，可保留完整風味輪廓同時完全去除咖啡因。
- 天然植物萃取：從香料、蔬果、微藻中萃取類胡蘿蔔素、多酚、精油等生物活性物質，廣泛應用於功能性食品與保健品。
- 油脂精煉與分餾：超臨界 CO<sub>2</sub> 對脂肪酸選擇性溶解，可精確濃縮 Omega-3 等高附加值油脂成分。
- 食品廢棄物再利用：從果核、水果種子、海藻等農業廢棄物中提取高值油脂與活性成分，符合循環經濟原則。

### 1.2 最新研究動態

#### SC-CO<sub>2</sub> 共萃取技術新突破

2026 年 1 月，《Food and Bioprocess Technology》期刊發表關於超臨界 CO<sub>2</sub> 共萃取 ( Coprocessing ) 農業材料的最新研究，以可食用植物油作為共溶劑，同時從農業廢棄物中萃取多種生物活性物質，提供完全無有機溶劑殘留的食品與保健品原料。此技術避免了傳統共萃取後的分離步驟，顯著降低製程複雜度。

#### 人工神經網絡輔助 SC-CO<sub>2</sub> 萃取優化

2026 年新發表的研究中，研究團隊將人工神經網絡 ( ANN ) 導入超臨界 CO<sub>2</sub> 萃取參數預測，針對地中海植物 *Pistacia lentiscus* 的生物活性成分建立萃取預測模型，展示了 AI 輔助超臨界製程優化在食品與天然物原料領域的產業潛力。



## 製藥：SHIFT 與 SPFT 技術臨床應用

超臨界流體輔助藥物微粒化技術 ( SHIFT : Super-stable Homogeneous Intermix Formulating Technology ; SPFT : Super-stable Pure Nanomedicine Formulation Technology ) 已在多項臨床前與臨床研究中展現成效，包括肝細胞癌、病理性疤痕及角膜新生血管等適應症，可大幅提升疏水性藥物的溶解度與生體可用率，並消除有機溶劑殘留與熱降解問題。

### 關鍵指標

Pfizer、Merck 等大型藥廠已將超臨界 CO<sub>2</sub> 萃取列入核心製藥技術組合，全球製藥業每年超過 15% 收入投入相關 R&D。

### 1.3 技術挑戰與展望

- 規模放大 ( Scale-up ) : 實驗室萃取條件至工業規模的轉換仍需精細參數調適，設備資本投入較高。
- 共溶劑選擇：為提升極性化合物的萃取效率，乙醇等共溶劑的引入需兼顧食品安全法規。
- 多功能整合製程：萃取、分餾、反應、粒子成形等單元操作的整合，將是下一階段技術突破重點。
- AI 驅動製程優化：結合機器學習進行製程參數預測，可大幅縮短新製程開發週期。

## 二、能源與綠色製程

### 2.1 超臨界 CO<sub>2</sub> 動力循環 ( sCO<sub>2</sub> Brayton Cycle )

超臨界 CO<sub>2</sub> 布雷頓循環 ( sCO<sub>2</sub> Brayton Cycle ) 是當前能源轉型的重要前沿技術。相對於傳統蒸汽朗肯循環，sCO<sub>2</sub> 在 31°C 以上、7.4 MPa 以上即進入超臨界狀態，其高密度特性使整個渦輪機組體積大幅縮小，在高溫 ( 500°C 以上 ) 下具備更高的循環熱效率，適用於廢熱回收、集中式太陽能、核電及天然氣發電等多種熱源場景。



## STEP Demo 計畫 ( 10 MWe 示範電廠 )

GTI Energy、西南研究院 ( SwRI ) 與奇異全球研究 ( GE Global Research ) 正聯合執行 STEP Demo 計畫 ( Supercritical Transformational Electric Power )，在德州聖安東尼奧 SwRI 校區興建一座 10 MWe sCO<sub>2</sub> 示範電廠，第二階段工程目前在 22,000 平方英尺的專用廠房內積極推進，獲美國能源部國家能源技術實驗室 ( NETL ) 資助，目標推動 sCO<sub>2</sub> 循環的商業化進程。

比較項目	sCO <sub>2</sub> 布雷頓循環	傳統蒸汽朗肯循環
工作流體	超臨界 CO <sub>2</sub>	水/蒸汽
設備尺寸	緊湊 ( 高密度工質 )	大型鍋爐與汽機
適用溫度	500°C 以上高效	通常低於 600°C
碳排放	可整合 CCS，接近零碳	依燃料種類
商業化進程	示範階段 ( STEP Demo )	成熟商業化

## 2.2 氫能與可再生甲醇

### 柏林 FCEV 氫氣補給可行性研究

2026 年 2 月，Supercritical Solutions 與 Valterra Platinum 啟動聯合可行性研究，評估在柏林市區為燃料電池電動計程車 ( FCEV ) 提供現場超臨界電解氫氣 ( Supercritical Water Electrolysis, SCWE ) 補給的可行性，目標消除傳統供氫鏈的瓶頸，打造更具韌性的氫氣基礎設施。

### Shell 技術可行性合作

2026 年 1 月，Supercritical Solutions 與 Shell 全球解決方案簽署非排他性合作協議，啟動有償技術可行性研究，涵蓋性能數據分析、製程安全評估及技術經濟評估，以探索先進氫電解槽在 Shell 供應鏈中的試驗機會。

#### 技術優勢

Supercritical Solutions Ltd. 開發之電解槽效率達 42 kWh/kgH<sub>2</sub> ( 95% HHV )，相較現有電解技術可降低可再生甲醇成本約 20%，並省去多段氫氣壓縮程序。



## 2.3 生質能與超臨界水處理

超臨界水 ( Supercritical Water, SCW · 臨界點 374°C、22.1 MPa ) 是成長最快的超臨界流體應用類別，CAGR 預計達 15.45% ( 2026–2035 )，主要驅動力來自廢棄物資源化利用與有機有害廢棄物的無毒化處理。

- 超臨界水氣化 ( SCWG )：將生質廢棄物直接氣化成富氫合成氣，繞過傳統乾燥預處理程序，特別適用於高含水量的農業與食品加工廢棄物。
- 超臨界水氧化 ( SCWO )：可高效分解有機污染物 ( 含 PCBs、戴奧辛等持久性有機物 )，分解率超過 99.99%，是最有潛力的工業廢水零排放解決方案之一。
- 生質柴油合成：SC 醇類 ( 甲醇、乙醇 ) 作為反應媒介，可在溫和條件下完成油脂的酯交換反應，生成高純度生質柴油。
- 可再生甲醇整合：超臨界電解氫氣與 CO<sub>2</sub> 結合生產可再生甲醇，形成完整的碳循環利用鏈。

## 三、材料與精密製造

### 3.1 半導體精密清洗

隨著半導體製程節點不斷微縮至 3nm 以下，傳統液態溶劑清洗在奈米尺度結構中面臨毛細力導致圖案倒塌 ( Pattern Collapse ) 的根本性障礙。超臨界 CO<sub>2</sub> 清洗以其接近零表面張力的特性，成為先進半導體製程中最具潛力的替代清洗技術之一。

應用場景	SC-CO <sub>2</sub> 優勢	商業化現況
光阻去除後清洗	零表面張力，不破壞奈米結構	試產導入中 ( ≤3nm 節點 )
金屬 CMP 後清洗	殘留物快速溶解、無二次污染	部分 Fab 量產應用
3D NAND 結構清洗	高深寬比通道穿透力強	研發驗證階段
航太精密零件清洗	去除油脂無殘留、無腐蝕性	商業量產
醫療植入物清洗	無毒、無殘留溶劑，符合 FDA	商業量產



## 3.2 循環材料與高分子製程

### 生物可降解聚合物製造

SC-CO<sub>2</sub> 在生物醫學與製藥應用中作為聚合反應媒介，藉由可控自由基聚合 (RAFT、RDRP) 技術合成分子量精準的生物可降解聚合物，用於藥物遞送包覆材、組織工程支架等高附加值材料。趨勢方向集中於 PLA、PLGA 等生物可降解基材的精準分子量控制。

### 永續包裝材料：BASF × Ecovative Design 合作

2024 年底，BASF 宣布與 Ecovative Design 合作，探索以超臨界流體製程加工真菌 (Mycelium) 基生物材料，開發可完全生物降解的永續包裝材料，成為循環材料領域的指標性產業合作案例。2026 年已進入材料配方與製程放大驗證階段。

### SC-CO<sub>2</sub> 粒子成形：藥物與材料製造

超臨界粒子成形技術 (RESS、PGSS、SAS 等) 可精確控制粉末粒徑分布，應用涵蓋奈米藥物、觸媒載體、吸附劑及功能性塗料。其中奈米醫學 (Nanomedicine) 應用為 2026 年最受關注的成長領域，可規避傳統研磨造成的晶型損壞。

## 3.3 紡織染色：無水製程革命

超臨界 CO<sub>2</sub> 染色技術 (SC-CO<sub>2</sub> Dyeing) 以無水替代傳統水浴染色製程，大幅降低工業廢水排放，符合 ESG 要求。近期學術研究持續探索新型活性染料、分散染料在 SC-CO<sub>2</sub> 中的溶解度與上色動力學，2026 年新發表於《Dyes and Pigments》的研究驗證了三嗪型活性分散染料在 SC-CO<sub>2</sub> 中的溶解度模型，支持工業化製程設計。

#### 環境效益

SC-CO<sub>2</sub> 紡織染色可節省每公斤布料約 50–150 公升廢水排放，CO<sub>2</sub> 可循環回收再利用，殘餘染料可直接回收，符合紡織業淨零目標。

## 3.4 土壤修復與關鍵金屬萃取

超臨界 CO<sub>2</sub> 萃取技術正拓展至環境修復與礦業關鍵金屬回收領域。2025 年《Minerals Engineering》期刊發表關鍵戰略金屬 (如稀土元素) SC-CO<sub>2</sub> 萃取機制的系統性回顧，確認 SC-CO<sub>2</sub> 加配位劑可有效萃取多種重金屬，為電子廢料資源化提供綠色技術路徑，環境應用領域預計以最快 CAGR (11.85%) 成長。



一種新型超臨界 CO<sub>2</sub>循環的多目標最佳化，用於從燃氣引擎煙氣中回收廢熱  
Multi-objective optimization of a novel supercritical CO<sub>2</sub> cycle for waste heat recovery from  
a gas engine's flue gas

By **Md. Zahurul Haq**

Dept. of Mechanical Engineering Dhaka, Dhaka-1000 Bangladesh

**摘要**

本文提出了一種新型的超臨界二氧化碳循環，用於從 1 兆瓦燃氣發動機的煙氣中回收餘熱。在這個簡單循環中，熱量分兩階段從高溫煙氣中吸收。壓縮後，二氧化碳被分離，一部分二氧化碳吸收渦輪機排出的高溫二氧化碳的熱量。在最佳工況下，低溫加熱器和熱交換器能夠有效地預熱二氧化碳，從而增加煙氣的吸熱量並減少預冷器的散熱量，最終提高輸出功率和熱效率。本文建立了熱力學和經濟模型，並利用差分進化 (DE) 演算法進行了兩個案例的分析和最佳化。首先，對循環的決策變數進行最佳化以實現最大功率輸出，結果顯示該循環可提供 181.67 千瓦的淨功率，平準化能源成本 (LCOE) 為 0.1061\$/kWh 時。與近期在類似工況下採用複雜配置的研究相比，此循環在確保較低 LCOE 的同時，還能產生更高的淨功率。第二個案例涉及 Pareto frontier 3E (能源、焓和經濟) 分析和多目標優化，最終得到 178.57 kW 的功率輸出，平準化度電成本 (LCOE) 為 0.0922\$/kWh，在功率輸出損失 1.71% 的情況下，LCOE 降低了 13.10%。目前最優的循環方案是一種簡單、緊湊、高效且經濟的燃氣引擎煙氣餘熱回收系統。

**關鍵字：** 能量轉換、能源系統分析、傳熱、內燃機、能源資源回收技術、熱力學

資料來源：<https://doi.org/10.1115/1.4071092>



## 利用乳液模板法和超臨界二氧化碳乾燥法製備纖維素奈米纖維氣凝膠

Fabrication of Cellulose Nanofibril Aerogels via Emulsion Templating and Supercritical Carbon Dioxide Drying

By Dikshya Pokhrel, Sumanjot Kaur, Shuaib Mubarak, Islam Elsayed, El Barbary Hassan, Ali Ubeyitogullari, Yunsang Kim

Mississippi State University, Mississippi State, MS 39762, United States

### 摘要

以纖維素奈米纖維 (CNF) 穩定的水包油 (O/W) Pickering 乳液為模板，經乙醇溶劑交換和超臨界二氧化碳 (SC-CO<sub>2</sub>) 乾燥，製備了 CNF 氣凝膠。以 0.1% CNF 水懸浮液為連續水相，正己烷或正十六烷為分散油相，製備了穩定的 CNF 基 O/W 乳液，所得液滴平均尺寸分別為  $14.1 \pm 4.4 \mu\text{m}$  和  $10.1 \pm 2.2 \mu\text{m}$ 。乳液的油相體積分數為 40%，屬於中等內相乳液。O/W 乳液作為模板，促使纖維素奈米纖維圍繞油滴組裝，形成獨特的空心微膠囊狀結構。所得乳液模板氣凝膠的形貌和孔結構進行了表徵。熱重分析證實了氣凝膠中油相的完全去除。與純 CNF 氣凝膠和冷凍乾燥冷凍凝膠相比，乳液模板法製備的氣凝膠在掃描電子顯微鏡影像中呈現微膠囊狀結構，其尺寸和分佈與乳液液滴相似。BET 分析表明，乳液模板法製備的氣凝膠的最大比表面積 (SSA) 為  $183 \text{ m}^2/\text{g}$ 。此比表面積略低於純 CNF 氣凝膠 ( $216 \text{ m}^2/\text{g}$ )，顯示介孔形成有限，這可能是由於溶劑交換過程中油相和乙醇之間存在部分互溶性所致。儘管如此，乳液模板法仍有效地製備了具有空心微膠囊狀結構且其殼層由奈米纖維網絡構成的 CNF 氣凝膠。據我們所知，這是第一篇將乳液模板法與超臨界二氧化碳乾燥法相結合來製備 CNF 氣凝膠的報告，為製備具有定制孔結構的生物基材料提供了一種有前景的策略。

**關鍵字：** 奈米纖維素氣凝膠，超臨界二氧化碳乾燥，乳液模板法，介孔

資料來源：<https://ssrn.com/abstract=6153182>



## 利用胭脂樹籽生物精煉生產天然色素、澱粉和營養保健品的綜合技術經濟和永續性評估

Techno-economic and Sustainability Assessment of Integrated Annatto Seed Biorefinery for Natural Pigments, Starch, and Nutraceuticals

By **Giovani Leone Zobot, Eric Keven Silva\***

Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP),  
Rua Monteiro Lobato, 80, Campinas, São Paulo CEP 13083-862, Brazil

### 摘要

胭脂樹 (*Bixa orellana* L.) 種子傳統上被用作天然色素來源，但儘管其富含生物活性油脂和功能性碳水化合物，仍未得到充分利用。我們提出了一種整合生物精煉工藝，該工藝結合了超臨界二氧化碳油脂萃取、超音波和低壓溶劑輔助胭脂樹紅素回收、水相澱粉分離以及油脂包封成營養保健品粉末。我們使用 SuperPro Designer 軟體對實驗數據進行規模化處理，以量化技術經濟性能，並使用包含 12 項原則的綠色萃取指標 (Path2Green) 評估永續性，從而從環境、經濟和可擴展性三個維度對製程選擇進行基準測試。此整合製程實現了 21.8% 的毛利率、27.9% 的投資回報率、580 萬美元的淨現值 (7% 的收益率)，以及 3-4 年的投資回收期；敏感性分析表明，原料成本和產品價格是主要的盈利驅動因素，而勞動力和公用設施成本的影響相對較小。永續性研究結果凸顯了超臨界二氧化碳萃取法在萃取油脂方面優於索氏萃取法 (溶劑安全性/可回收性)，超音波萃取法和低壓溶劑萃取法在萃取胭脂樹橙素方面存在能量權衡，以及水相澱粉回收的增值潛力。總而言之，這些發現表明胭脂樹可作為零廢棄循環生物煉製工藝的典型生物質，透過經濟可行且以指標驅動的永續性工藝，生產天然色素、功能性碳水化合物和營養保健成分。

**關鍵字：** 經濟分析, 超臨界二氧化碳萃取, 超音波輔助萃取, 澱粉回收, 永續性指標

資料來源：<https://doi.org/10.1021/acsenvironau.5c00207>



## 超臨界二氧化碳動力循環的高溫氧化滲碳、防蝕、材料選擇和冷卻劑化學：綜述

High-temperature oxidation and carburization, corrosion protection, materials selection and coolant chemistry for supercritical carbon dioxide power cycles: A review

By Gen Zhang , Yan-Ping Huang, Yong-Fu Zhao, Liang-Zi Wang, E Jiang, Si-Yuan Tao, Xianglong Guo, Wei-Wei Liu, Jia-Zhen Wang, Andrej Atrens , and Fu-Sheng Pan

State Key Laboratory of Advanced Nuclear Energy Technology, Nuclear Power Institute of China, Chengdu, Sichuan, China

### 摘要

以超臨界二氧化碳 ( S-CO<sub>2</sub> ) 為工質的布雷頓循環應用廣泛，被認為是替代傳統朗肯循環的首選冷卻系統之一。在 S-CO<sub>2</sub>循環系統的建造過程中，結構材料在高溫、高壓、高流速、高應力甚至輻射等極端 S-CO<sub>2</sub>環境下的長期耐久性是一項挑戰。高溫氧化、積碳和內部滲碳是結構材料在這種獨特的高溫含碳環境下面臨的主要問題，這些問題可能導致結構材料在長期使用過程中剝落氧化和機械性能退化。本文主要綜述了以下內容：i) 超臨界二氧化碳 ( S-CO<sub>2</sub> ) 中金屬結構材料和非金屬聚合物的腐蝕與降解；ii) 影響超臨界二氧化碳腐蝕的因素，包括合金元素、溫度、壓力和氣體雜質的影響；iii) 多因素耦合環境效應下材料的服役行為；iv) 材料腐蝕資料和材料選擇策略；v) S-CO<sub>2</sub> 之防蝕與冷卻劑化學；基於上述研究進展，本文也評估了未來研究方向。

資料來源：<https://doi.org/10.1177/09506608251369099>



## 醬油殘渣的資源化利用：從經濟和環境角度分析超臨界二氧化碳萃取

Valorization of Soy Sauce Residue: Analyzing Supercritical CO<sub>2</sub> Extraction with Economic and Environmental Perspectives

By Mayra T. Oliveira, Silvia Pelucchi, Arian Grainca, Carlo Pirola, Federico Galli, Érika O. Watanabe, Carla E. Hori\*

School of Chemical Engineering, Federal University of Uberlândia, Av. João Naves de Ávila 2121  
- Bloco 1K - Campus Santa Mônica, Uberlândia, MG CEP 38408-144, Brazil

### 摘要

本研究旨在探討利用超臨界二氧化碳 (SCCO<sub>2</sub>) 萃取法從醬油殘渣中萃取生物活性化合物。SCCO<sub>2</sub>萃取的產率介於 15.93%至 20.51%之間。與溫度變化和添加助溶劑相比，壓力對萃取產率的影響更為顯著。萃取物表現出一定的抗氧化活性。經濟性評估表明，在四種實驗條件下，有三種條件下 SCCO<sub>2</sub>萃取醬油殘渣具有經濟效益。在經濟效益較好的條件下，200 bar 和 40 °C 是累積總溫差最小的條件。採用這種優化條件可以減少廢棄物的處理量，並生產出可用於製藥、食品和化妝品行業的優質萃取物。所有這些措施都將使醬油的生產過程更加永續。



**關鍵字：** 醬油殘渣, 工業廢料, 生物活性化合物, 超臨界二氧化碳, 助溶劑, 經濟與環境分析

資料來源：<https://doi.org/10.1021/acssusresmgt.5c00456>



## 顏料黃 138 的純度依賴性結晶行為與性能

The purity-dependent crystallization behavior and performance of pigment yellow 138

By **Guifeng Wang**<sup>a b</sup>, **Tao Wang**<sup>a</sup>, **Zhizhong Qin**<sup>b</sup>, **Guoxing Zhang**<sup>b</sup>

<sup>a</sup> State Key Lab of Chemical Engineering and Low-carbon Technology, Department of Chemical Engineering, Tsinghua University, Beijing, 100084, PR China

<sup>b</sup> Lily Group Co., Ltd., No. 1768 Jinwu Road, Linjiang Industrial Park, Qiantang District, Hangzhou City, Zhejiang Province, 311228, PR China

### 摘要

提高顏料黃 138 ( 3,4,5,6-四氯-N-(2-(4,5,6,7-四氯-2,3-二氫-1,3-二氧代-2-茛基)-8-喹啉基)鄰苯二甲酰亞胺 ) 的純度對於製備和應用彩色濾料光片中的穩定奈米顏料光片至關重要。本研究提出了一種以甲醇為助溶劑的超臨界二氧化碳(SC-CO<sub>2</sub>)萃取純化方法。該方法成功地將粗顏料黃 138 的純度提高到 99.85%，同時最大限度地減少了產品損失。隨後，將不同純度的顏料黃 138 樣品進行相同的顏料造粒工藝，形成奈米顆粒。結果表明，更高的純度能夠帶來更窄的粒徑分佈、更高的結晶度和更均勻的顆粒形貌。當配製成彩色光阻漿料時，這種高純度奈米顏料展現出優異的性能，包括顯著更高的對比度、更佳的黏度穩定性以及更強的耐熱性。這些性能的提升透過烘烤處理前後的光學透射率測量和色度分析得到證實。這項工作為先進顯示技術中顏料黃 138 的提純、結晶和性能優化提供了有效的策略。

資料來源：<https://doi.org/10.1016/j.dyepig.2026.113639>



## 子嘉企業有限公司

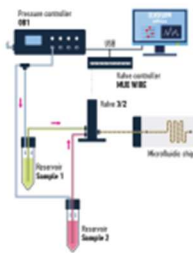
### 關於子嘉

本公司創立於民國 73 年，主要代理及經銷歐、美、日各國知名工業用及實驗室量測儀錶設備，主要產品包括製程成份分析儀、氣體偵測器、校正器、壓力及流量量測儀錶等類。

本著專業、誠信、服務、品質、創新、永續經營之企業精神，提供各類客戶專業的儀錶規劃及全面的銷售服務。

- 製程成份分析儀(PROCESS COMPONENTS ANALYZER)
- 氣體偵測器(GAS DETECTOR)
- 校正器(INSTRUMENTS CALIBRATOR)
- 壓力量測儀錶(PRESSURE INSTRUMENTS)
- 流量量測儀錶(FLOW INSTRUMENTS)
- 零配件洩漏/阻塞檢測系統(LEAKAGE TESTER)

### 產品資訊



微流體流量壓力控制系統



微量液體定量幫浦 / 齒輪 / 蠕動 / 注射針式



氣體流量計 / 質量流量控制器 / RMA 浮子流量計



科里奧質量 / 超音波 / 齒輪 / 電磁 / 葉輪流量計



風速 / 風量量測儀器



真空 / 微壓 / 差壓 / Dwyer 2000 差壓計



壓力、液位、料位開關 /  
傳送器 / 控制器



儀表校正儀器  
(流量、壓力、溫度)



氣體分析儀  
(O<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, VOC, THC, H<sub>2</sub>)  
手提式鍋爐煙道廢氣分析儀



可燃性 / 毒性氣體偵測器  
空氣品質偵測儀



溫濕度傳送器 / 資料記錄器

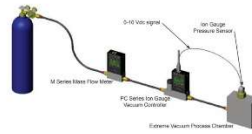


流量、壓力、零件氣密、  
IP67 防水測漏儀器

## 行業應用



氣體質量流量計/質量流  
量控制器應用



真空/壓力控制器應用



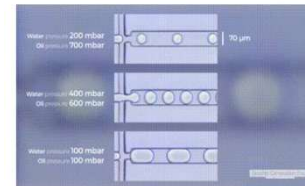
壓力校正應用



流量校正應用



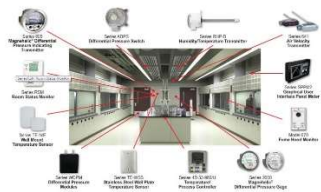
微量液體定量充填幫浦應  
用



微流體生醫晶片壓力真空流  
量控制系統應用



Coriolis 科里奧微量液體  
質量流量計控制器應用



DWYER 產品應用



零件氣密洩漏測試  
/IP65/66/67/68 防水測漏應用



鍋爐煙道排放廢氣分析儀



## 聯絡資訊

EMAIL : sales@sinom.com.tw

LINE ID : 0980225526

台北公司

TEL : (02)2292-0001

FAX : (02)2292-0199

ADDRESS : 新北市 248013 五股區中興路 4 段 33 號

高雄公司

TEL : (07)281-4799

FAX : (07)261-3443

ADDRESS : 高雄市 800012 新興區中正三路 93 號 10 樓



(日間班)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：**115/04/15~04/17 08:00~17:00**；**115/04/20~04/21 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 04/15~04/21	
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	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	年 月 日	

※ 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

2026/04/15 (三)	08:00 ~ 17:00
2026/04/16 (四)	08:00 ~ 17:00
2026/04/17 (五)	08:00 ~ 17:00
2026/04/20 (一)	08:00 ~ 17:00 (實習第 1 組)
2026/04/21 (二)	08:00 ~ 14:00 (實習第 1 組)



(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：**115/05/06~05/15 18:30~21:30**；**115/05/16~05/17 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 05/06~05/17	
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	人	訓練聯絡人 / 職稱		email :			
參加費用	共	元	參加性質	□公司指派		□自行參加	
繳費方式	□郵政劃撥		□支票	□附送現金	報名日期	年 月 日	

※ 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

2026/05/06 (三)	18:30 ~ 21:30
2026/05/07 (四)	18:30 ~ 21:30
2026/05/08 (五)	18:30 ~ 21:30
2026/05/11 (一)	18:30 ~ 21:30
2026/05/12 (二)	18:30 ~ 21:30
2026/05/13 (三)	18:30 ~ 21:30
2026/05/14 (四)	18:30 ~ 21:30
2026/05/15 (五)	18:30 ~ 21:30
2026/05/16 (六)	08:00 ~ 17:00 (實習第 1 組)
2026/05/17 (日)	08:00 ~ 14:00 (實習第 1 組)