



電子報第 225 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



<https://ghg.tgpf.org.tw/>



<https://college.itri.org.tw/nzschool/>

團體會員介紹

- ◆ 冷研科技股份有限公司

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 115/01/26~115/01/30
- ◆ (夜間班)高壓氣體特定設備操作人員安全衛生教育訓練班 115/01/27~11/02/08

技術文摘

- ◆ 永續包裝的未來：探索利用農業工業廢棄物透過擠出、熱膨脹、3D 列印和超臨界流體等技術來製備可生物降解包裝解決方案(The Future of Sustainable Packaging: Exploring Biodegradable Solutions Through Extrusion, Thermo-Expansion, 3D Printing and Supercritical Fluid from Agro-Industry Waste)
- ◆ 利用可持續超臨界增強交聯增強去端肽膠原蛋白的機械和電氣性能以用於生物電子學(Reinforcing Mechanical and Electrical Properties of Atelocollagen with Sustainable Supercritical-Enhanced Cross-Linking for Bioelectronics)
- ◆ 利用超臨界二氧化碳脫色法對廢塑膠顆粒進行染色及 PET 回收(Dyeing waste plastic pellets with supercritical CO₂ decolorization and recycling PET)
- ◆ 利用超臨界技術從蘋果渣中萃取酚酸、黃酮類化合物和三萜類化合物之系統綜述(Extraction of phenolic acids, flavonoids, and triterpenes from apple pomace via supercritical Technology: A Systematic review)



- ◆ 採用加壓氣體或超臨界流體之外管式太陽能接收器的通用設計框架(Towards a general design framework for external tubular solar receivers using pressurised gaseous or supercritical fluids)
- ◆ 超臨界水環境下溫度對聚苯乙烯加工製程影響之實驗研究(Experimental studies of the influence of temperature on the process of polystyrene processing in a supercritical water environment)
- ◆ 微通道中超臨界 CO₂熱傳研究綜述—實驗與分子動力學(A review of supercritical CO₂ heat transfer in microchannel-experiments and molecular dynamics)



關於冷研科技股份有限公司

冷研科技創立於 2000 年，是**乾冰 (Dry Ice)**、**二氧化碳 (CO₂)** 的專業製造供應商，通過 ISO 9001、ISO 14001 國際認證，提供電子、醫療、工業等相關客戶所需之高純度氣體，及二氧化碳應用解決方案。

研發乾冰清洗技術，取代有害及二次汙染的不良清洗，並成功運用在相關的產業上。

2020 年新建**食品級二氧化碳專用廠**，符合食藥署食品安全規範，通過**ISO22000、HACCP 品質管理系統認證**，冷研以「安全、健康、減塑、永續經營」為核心，將產品延伸至民生應用，專研以減塑結合工藝設計金屬元素帶入生活減碳各式情境，達到一同減塑愛地球的目標。

主要商品/服務項目

- ◆ 工業氣體及合格食品級 CO₂
- ◆ 乾冰清洗設備/清洗工程
- ◆ 乾冰低溫不斷鏈解決方案
- ◆ 氣泡水機



永續發展

提供全方位的二氧化碳應用解決方案，是冷研深耕逾 60 年的專業核心與企業命脈。


我們致力於打破大眾對二氧化碳僅是『溫室氣體』的刻板印象。透過冷研的技術，二氧化碳被捕捉、純化並轉化為具經濟價值的資源。我們翻轉了二氧化碳作為環境負擔的既定印象，證明其為推動產業升級與永續發展的關鍵資產。

促進綠色經濟，永續消費及生產模式，在碳循環經濟的多元應用下，




" 紮根 B2B 範疇，友善環境方式回饋自然，秉持專業創新以維持產品品質信譽 "

" 橫跨 B2C 領域，結合永續經營企業精神，轉換產品商業模式以深入民生應用 "




冷研科技
DRY ICE TECHNOLOGY CO., LTD.
氣體供應、CO₂捕捉與應用

CO₂ = 

台灣知名的食品級二氧化碳氣體供應商及乾冰專業製造與應用廠。致力於節能減碳的碳捕捉與應用的碳循環經濟。

將二氧化碳技術應用在冷鏈低溫保冷、清洗、冷卻及萃取等領域，為循環經濟的最佳示範。

為推動二氧化碳科普教育與應用體驗，成立冷研碳索館-全台首家氣體主題教育館，全廠零廢水、零空汙排放。



```
graph TD; A[工廠排放 CO2] -- 碳權 --> B[冷研回收再應用]; B -- 碳捕集與利用 CCU --> C[民生及工業應用]; C -- 回歸自然 --> D[碳循環經濟 Reuse]; D --> A;
```

冷研碳索館

秉持永續經營與環境友善的理念，冷研於 2020 年成立全台首座氣體主題觀光工廠——冷研碳索館，以寓教於樂的 CO₂ 科學體驗推廣環境與產業知識。

更於 2025 年取得環境教育設施場所認證，成為具備科普學習與永續推廣功能的環境教育場域，讓民眾在互動體驗中理解碳循環與氣候變遷的重要性。

創新求變，開發系列「減塑 MIT 氣泡水機」、「獨門精釀飲品」、「特色文創商品」與「CO₂ 食驗料理」，打造五感體驗的全新價值。

追求品質，把關消費者食品安全，符合食藥署食品安全規範及通過 ISO22000、HACCP 品質管理系統認證。

歡迎點選此處，[了解更多冷研碳索館資訊](#)。



全台首家以二氧化碳為主題的教學觀光工廠，位在嘉義馬稠後園區！



✦ ✦ 首創 超吸睛攝影點 | 泡泡樹、乾冰瀑布

㊦ 泡泡氛圍下，沉浸泡泡成型、結合與化為泡沫的瞬間

㊦ 漫漫雲霧中，回憶在白色煙霧間的浪漫際遇

✦ ✦ 首創 乾冰互動科學 | 漸層氣泡飲、漂浮沐浴球

㊦ 加入蝶豆花產生漸層效果，視覺效果加上微氣泡口感的過癮，真是夏天一大滿足！

㊦ 使用食品級小蘇打、檸檬酸產生大量 CO_2 ，再滴入食用色素，完成夢幻的飄浮沐浴球。

✦ ✦ 首創 全台第一台 MIT 氣泡水機 | 酷泡氣泡水機

✦ ✦ 獨家 結合冷研科技食品級 CO_2 創新料理 | 乾冰魚丸

冷研碳索館將不定期舉辦活動，敬請追蹤冷研碳索館粉專



(<https://www.facebook.com/CO2tour>)！



超夯推薦

乾冰瀑布 (大階梯) (1F)

泡泡樹 (1F)

氣泡閣樓 (1F)

冷研食藝室 (1F)

星空電梯 (2F)

設施簡介

乾冰瀑布：冰冷的乾冰淋上熱水，讓你有三溫暖的感覺~

泡泡樹：在泡泡雨林內遊玩，請注意腳下濕滑！

氣泡閣樓：仿造CO₂儲槽的建築，是冷研的吸嘴打卡點！

冷研食藝室：餐點每日主廚現點現做，等你来享用~

必玩體驗

破破龍的龍嘴 (1F)

七彩彈幕機 (2F)

實驗室Light Up (2F)

微縮城市模型 (2F)

迷你冰球大戰 (2F)

酷P偷偷說.....設施這樣玩！

- 至1F購買乾冰，體驗設施樂趣加倍！
- 記得戴上手套，玩得開心又安心！
- 推冰球時，輕輕推可以讓冰球持續得更久喲！

創意手作

DIY手作教室 (2F)

海鹽氣泡飲 (每份\$200元)

漂浮冰泡球 (每份\$200元)

實際課程內容與時間依館內公布為主，手作課程按現場報名制，請洽一樓DIY報名處

BONUS

進階版DIY!!!

雪割乾冰體驗 (2F)

全台唯一！冷研獨家DIY歡迎報名體驗

場次時間 14:30、15:30

嘉義廠

嘉義縣鹿草鄉馬稠後園區
一路 38 號
TEL 05-362-0606
FAX 05-362-2626
service@dryicetech.com.tw

水上廠

嘉義縣水上鄉嘉朴路 45 號
TEL 05-260-0963
FAX 05-268-4347
service@dryicetech.com.tw

高雄廠

高雄市苓雅區金門街 88 號
TEL 07-226-9966
FAX 07-226-9992
kdit@dryicetech.com.tw



TSCFA 台灣超臨界流體協會

Taiwan Supercritical Fluid Association

(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：**115/01/26~01/28 08:00~17:00**；**115/01/29~01/30 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 01/26~01/30	
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

2026/01/26 (一)	08:00 ~ 17:00
2026/01/27 (二)	08:00 ~ 17:00
2026/01/28 (三)	08:00 ~ 17:00
2026/01/29 (四)	08:00 ~ 17:00 (實習第 1 組)
2026/01/30 (五)	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：**115/01/27~02/05 18:30~21:30**；**115/02/07~02/08 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 01/27~02/08	
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

2026/01/27 (二)	18:30 ~ 21:30
2026/01/28 (三)	18:30 ~ 21:30
2026/01/29 (四)	18:30 ~ 21:30
2026/01/30 (五)	18:30 ~ 21:30
2026/02/02 (一)	18:30 ~ 21:30
2026/02/03 (二)	18:30 ~ 21:30
2026/02/04 (三)	18:30 ~ 21:30
2026/02/05 (四)	18:30 ~ 21:30
2026/02/07 (六)	08:00 ~ 17:00 (實習第 1 組)
2026/02/08 (日)	08:00 ~ 14:00 (實習第 1 組)

永續包裝的未來：探索利用農業工業廢棄物透過擠出、熱膨脹、3D 列印和超臨界流體等技術來製備可生物降解包裝解決方案

The Future of Sustainable Packaging: Exploring Biodegradable Solutions Through Extrusion, Thermo-Expansion, 3D Printing and Supercritical Fluid from Agro-Industry Waste

By **Lacan S. Rabelo**¹, **Fabício C. Tanaka**^{2,3,*}, **Sidney S. dos Santos**¹, **Fauze A.**

Aouada¹ and **Márcia R. de Moura**¹

¹ Grupo de Compósitos e Nanocompósitos Híbridos (GCNH), Department of Physics and Chemistry, Ilha Solteira School of Engineering, São Paulo State University (UNESP), Ilha Solteira 15385-000, SP, Brazil

² Faculty of Animal Science and Food Engineering (FZEA), University of São Paulo (USP), Av. Duque de Caxias Norte, 225, Pirassununga 13635-900, SP, Brazil

³ Faculdades Integradas de Três Lagoas (FITL/AEMS), Av. Júlio Ferreira Xavier, 2750–Industrial District, Três Lagoas 79610-320, MS, Brazil

摘要

由於塑膠包裝，特別是發泡聚苯乙烯 (EPS) 的使用造成了環境災難，因此迫切需要尋找可持續的替代品。源自可再生多醣的生物降解泡沫材料因其與 EPS 相當的緩衝和阻隔性能，已成為極具潛力的 EPS 替代品。然而，儘管該領域的研究發展迅速，但目前尚缺乏針對生物降解泡沫材料這一特定包裝材料的全面綜述，尤其是在其加工路線、原材料和功能化方面。本文探討了生物降解泡沫材料的傳統生產技術，例如熱成型和擠出成型，以及包括超臨界流體和 3D 列印在內的創新方法。此外，本文還研究了關鍵的可再生多醣以及將農工廢料摻入泡沫基質中，旨在提高性能並降低成本。最後，本文重點介紹了複合泡沫和奈米複合泡沫的最新進展，特別關注其活性特性，例如乙烯吸收和抗菌活性，這些特性能夠延長食品的保質期。本篇綜述將注意力集中在可生物降解泡沫材料作為膨脹聚苯乙烯的替代品上，做出了獨特的貢獻，填補了該領域的關鍵空白，並為未來旨在開發可擴展、低成本和環保的塑膠替代品的研究奠定了基礎。

關鍵字： 可生物降解泡沫；熱成型；擠出；超臨界流體；農業工業廢棄物

資料來源：<https://doi.org/10.3390/foods14234027>

利用可持續超臨界增強交聯增強去端肽膠原蛋白的機械和電氣性能以用於生物電子學

Reinforcing Mechanical and Electrical Properties of Atelocollagen with Sustainable Supercritical-Enhanced Cross-Linking for Bioelectronics

By Yu Jiang, Boyi Cheng, Lei Li*, Xinqing Duan, Jie Wang, Mingge Wang, Yuan Jen Yu, Ko-Chung Yen, Ming-Shan Kao, Dar-Jen Hsieh, Kuan-Chang Chang*

School of Electronic and Computer Engineering, Peking University, Shenzhen 518055, China

摘要

生物電子領域對生物相容性和環境友善材料的需求日益增長，膠原蛋白因其優異的生物化學特性而成為極具潛力的候選材料。為了克服天然膠原蛋白在生物電子應用中的局限性，我們開發了一種超臨界增強交聯（SECL）策略，該策略將化學交聯與超臨界處理協同結合。這種環境友善、低溫製程能夠有效增強膠原蛋白網絡，同時去除通常會影響電氣性能的殘留交聯劑。經處理的去端肽膠原蛋白薄膜的拉伸強度提高了 28.9%，斷裂伸長率提高了 69.6%，酵素降解率降低了 50%。值得注意的是，漏電流降低了近 38 倍，電容在寬頻率範圍內保持穩定，顯示其介電性能顯著增強。細胞毒性測試進一步證實了其優異的生物相容性。這些結果驗證了 SECL 是一種可擴展且永續的解決方案，可用於建構具有更高結構完整性、電絕緣性和生物安全性的高性能膠原蛋白基生物電子材料。

關鍵字： 端粒膠原蛋白, 超臨界流體, 交聯, 生物電子學, 生物相容性

資料來源：<https://doi.org/10.1021/acssuschemeng.5c06326>

利用超臨界二氧化碳脫色法對廢塑膠顆粒進行染色及 PET 回收

Dyeing waste plastic pellets with supercritical CO₂ decolorization and recycling PET

By Bo Sun , Tong Feng ,Jing Xie , Haixin Sun , Lin Li , Kunpeng Yu & Jianzhong Yin

School of Chemical Engineering, Dalian University of Technology, Dalian, Liaoning, China

摘要

廢塑膠的回收利用是實現資源循環利用的重要研究方向。染色廢塑膠儲量龐大，因此在回收前必須進行脫色處理，以避免降解催化劑中毒或後續產品分離純化困難。過去，廢塑膠的脫色主要採用高溫有機溶劑反應，成本高且對環境造成壓力。本文提出採用超臨界 CO₂ 萃取法對染色廢塑膠顆粒進行脫色。以微量 DMF 為助溶劑，在 90°C、15 MPa 條件下反應 3 小時，脫色率高達 87%，且實驗後溶劑可回收再利用。基於萃取動力學曲線，獲得了染料在超臨界二氧化碳中的溶解度數據，並將其與密度公式關聯起來。實驗結果為染色廢塑膠的綠色、高效、低碳脫色提供了一種可能，有望實現大規模生產。

關鍵字： 再生 PET 顆粒，超臨界二氧化碳，脫色，助溶劑，溶解度

資料來源：<https://doi.org/10.1080/01496395.2025.2571606>

利用超臨界技術從蘋果渣中萃取酚酸、黃酮類化合物和三萜類化合物之系統綜述

Extraction of phenolic acids, flavonoids, and triterpenes from apple pomace via supercritical Technology: A Systematic review

By **Larissa Castro Ampese^a**, **Henrique Di Domenico Ziero^a**, **Jean Augustin Velasquez-Pinas^{a b}**, **Lucia Baldino^c**, **Ernesto Reverchon^c**, **Tânia Forster-Carneiro^a**

^a BIOTAR Research Group, School of Food Engineering, University of Campinas (UNICAMP),
Rua Monteiro Lobato, n. 80, 13083-862, Campinas, SP, Brazil

^b Bio Conversions, Department of Chemical and Biochemical Engineering, Technical University
of Denmark (DTU), DK-2800, Kgs. Lyngby, Denmark

^c Departement of Industrial Engineering, University of Salerno, Via Giovanni Paolo II, 132,
84084, Fisciano, Italy

摘要

生物活性化合物能夠與一種或多種生物組織成分相互作用，產生廣泛的潛在效應。生物質是獲取生物活性化合物的另一種途徑：可以將農業活動中產生的剩餘生物質重新納入生產鏈，從而實現其增值利用。本研究旨在探討蘋果渣 (AP) 中生物活性化合物、酚類化合物和抗氧化劑的應用趨勢，並評估超臨界流體萃取 (SFE) 技術在此方面的應用潛力。為此，我們進行了文獻計量分析，以突顯已發展成熟的研究領域，並探索新的研究方向。透過對文獻計量檢索結果的評估，我們可以觀察到圍繞蘋果渣中生物活性化合物的表徵、提取和應用的研究主題的發展演變。未來的研究方向包括開發可持續的萃取技術，以減少對環境的影響來回收生物活性物質；以及開發經濟可行且規模化應用於功能性食品和醫藥領域的製程。最後，文章指出，將各種方法整合起來，充分利用蘋果及其果渣，是未來研究的趨勢，這將透過生物煉製廠的建設，實現生產鏈的循環化。

資料來源：<https://doi.org/10.1016/j.bcab.2025.103692>

採用加壓氣體或超臨界流體之外管式太陽能接收器的通用設計框架

Towards a general design framework for external tubular solar receivers using pressurised gaseous or supercritical fluids

By M.J. Montes ^a, J.I. Linares ^b, Pok-Wang Kwan ^{c d}, P. Ireland ^d, R. Guedez ^e

^aE.T.S. Ingenieros Industriales - UNED, C/Juan del Rosal 12, 28040 Madrid, Spain

^bRafael Mariño Chair in New Energy Technologies, Comillas Pontifical University, Alberto Aguilera 25, 28015 Madrid, Spain

^cOdqa Renewable Energy Technologies Limited, Oxford, UK

^dOxford Thermofluids Institute, University of Oxford, Oxford, UK

^eDepartment of Energy Technology, KTH Royal Institute of Technology, Brinellvägen 68, 100 44 Stockholm, Sweden

摘要

本文對採用加壓氣體和超臨界流體的外管式太陽能接收器設計中的熱流體參數進行了全面分析。與目前在中央接收器中使用這些流體的技術不同，本研究確定了 40-50bar 的最佳工作壓力閾值，對應的能量效率約為 82%。超過此範圍，效率提升微乎其微，不足以抵銷高壓裝置更高的投資成本。

儘管太陽能接收器的熱性能通常受壓力損失和總熱損失的雙重影響，但分析表明，壓力損失對外管式接收器的影響有限，而熱損失才是主要因素。這些損失主要取決於接收器的冷卻效率和外部表面積。冷卻效率隨著總熱傳係數的提高和平均工作溫度的降低而提高。降低外部表面積的主要參數包括更高的流體壓力、更大的接收器進出口溫差以及更大的管徑，前提是最高溫度保持在材料的允許極限以下。本研究也表明，這些加壓接收器的年度總成本主要取決於投資成本，而投資成本與接收器尺寸成正比。因此，所有降低外部表面積的參數都能降低成本。最後，對不同的工作流體進行了比較。其中，二氧化碳具有更優異的熱性能和更低的成本，這主要是由於其在中等壓力下具有高密度，從而降低了泵送功率需求和接收器表面積。

關鍵字： 外管式太陽能接收器, 加壓傳熱流體, 閾值壓力, 熱性能, 年度總成, 二氧化碳

資料來源：<https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2025.129386>

超臨界水環境下溫度對聚苯乙烯加工製程影響之實驗研究

Experimental studies of the influence of temperature on the process of polystyrene processing
in a supercritical water environment

By **Ilmur Gilmutdinov***

Kazan National Research Technological University, Kazan, Russian Federation

摘要

本文探討了一種在超臨界水環境下處理聚苯乙烯的水熱法。此解聚過程在封閉反應器中進行，其中水同時作為溶劑、催化劑和反應物。當水接近臨界點時，其性質會發生顯著變化。這些顯著變化使得超臨界水能夠引發快速、選擇性的反應，將聚苯乙烯轉化為低分子量烴類化合物。本研究在溫度 $T = 375 - 425\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、水體積 $V = 200\text{ ml}$ 、反應時間 $\tau = 10 - 120\text{ min}$ 的條件下，對聚苯乙烯在超臨界水中的處理進行了實驗研究。聚苯乙烯在超臨界水中的水熱處理生成了液相，並使用 Crystal 9000 氣相層析質譜儀進行了分析。分析結果表明，液相中含有苯乙烯、乙苯、苯、甲苯和萘。研究發現，在溫度 $T=375^{\circ}\text{C}$ 和時間 $\tau=10-15$ 分鐘的條件下，會產生大量的苯乙烯。本研究也探討了聚苯乙烯在超臨界水中的解聚機制。

資料來源：<https://doi.org/10.1051/epjconf/202531806002>

微通道中超臨界 CO₂熱傳研究綜述—實驗與分子動力學

A review of supercritical CO₂ heat transfer in microchannel-experiments and molecular dynamics

By Lianghui Guo, Ran Liu, Keke Zhi & Xinze Li

China University of Petroleum-Beijing at Karamay, Karamay, China

摘要

永續能源系統是減少碳排放的基石，而利用超臨界二氧化碳優異的熱物理性質進行微通道傳熱是一種很有前景的方法。儘管超臨界二氧化碳 (SCO₂) 在微通道中的熱傳導研究日益增多，但全面的綜述仍有限。現有研究主要集中於個別實驗或模擬，結果不一致，且缺乏統一的理論或最佳化策略。為了彌補這些不足，本文對 SCO₂ 在微通道中的熱傳遞進行了系統性總結，重點在於關鍵效能因素、效能退化機制和最佳化策略。因此，本文對 SCO₂ 在微通道中的熱傳進行了全面的總結與分析。本文系統性地回顧了近期關於 SCO₂ 熱傳的文獻，涵蓋了實驗研究、表現退化現象、影響因素以及對現有研究方法的評估。本文概述了提高熱傳效率的最佳化策略，並指出了 SCO₂ 在微通道中熱傳面臨的主要挑戰，包括複雜的機制、不一致的研究結果以及缺乏標準化的評估框架。未來的研究方向包括完善熱傳機制模型、探索緩解熱傳退化的策略、改進分子動力學模擬並將其與高精度實驗結合。本研究不僅為學術界提供了對當前 SCO₂ 熱傳領域的全面理解，也為該技術的進一步發展提供了建設性的建議和指導。

關鍵字： 超臨界二氧化碳 (SCO₂)，熱傳遞，微通道，傳熱性能下降 (HTD)，熱物理性質

資料來源：<https://doi.org/10.1007/s10973-025-15070-2>