



循環—永續—超臨界流體

技術主編：杜子邦 T. B. Du

現職：工研院材化所(MCL/ITRI) 研究員

學歷：國立台灣大學(NTU) 化學工程研究所 博士候選人

專長：高壓觸媒反應工程、超臨界流體技術、高純度化學品製程技術

The Green Solvent? 超臨界流體技術一直被期待的角色之一，就是取代工業上大量使用的有機溶劑、有毒溶劑或可能造成環境危害的溶劑或產生大規模廢水的製程。其中超臨界二氧化碳因為本質上有合適的溫度操作區間，故廣泛被研究。二氧化碳常見於日常生活中，如汽水中的氣泡、麵包發泡時產生的氣體、食品或舞台使用的乾冰等。因為二氧化碳無毒無害的特性，讓超臨界二氧化碳的應用技術，在未來尋求綠色環保、循環永續的思考下，寄予很大的期望。

超臨界流體技術發展至今約50年，較為成熟的應用領域為萃取技術，超臨界二氧化碳萃取主要的技術特色為低毒性、萃取溫度低等。相較於亦具低毒性特色之水萃取或乙醇萃取，超臨界二氧化碳萃取具有針對油性或特定物質萃取選擇率高的特色，亦不用擔心高溫破壞活性成分；因此，超臨界二氧化碳萃取技術，有許多商業化的應用。

超臨界二氧化碳的高質傳係數，讓它在靜態的流場中，質傳效率優於一般的有機溶劑，所以在奈米粉體製備、高分子聚合及藥物微粒化的技術上，亦具有相當良好的應用特色。例如，微乳化法以超臨界二氧化碳為油相製作奈米粉體、反溶劑法以超臨界二氧化碳為反溶劑製作微米化藥物或晶型控制等。

超臨界二氧化碳的低表面張力，讓它在電子元件製程上具有應用特色；隨著線寬的下降，使得電子線路具有較大的深寬比。傳統製程中，在清洗程序時若使用溶劑或水，則在乾燥過程中液體表面張力作用於兩線之間隙，易造成線路的崩塌而形成缺陷。因此，研究中可以利用超臨界二氧化碳進行晶圓的清洗、乾燥，或進行薄膜電晶體缺陷之修補等。

A Greener Solvent! 超臨界流體技術的發展，需要不斷的鑽研與耕耘，例如，近年國內研發超臨界二氧化碳染色技術，避免染整布料時，大量污水的產生。

本期超臨界流體技術專題特別邀請了產學研各個領域的研究專家與學者，包括針對超臨界流體萃取天然物中機能活性成分、超臨界流體技術商業化機會與挑戰、超臨界流體技術於原料藥改良研究與超臨界流體技術在電子元件之新應用等，進行撰文分享，期望作為讀者的參考，並進而掌握其未來研發趨勢與機會。✎