



拆解的工藝： 高分子塑料的化學解聚再生

技術主編：胡志明 C. M. Hu

現職：工研院(ITRI) 材料與化工研究所 高純化學材料研究室 經理

學歷：中原大學(CYCU) 化學研究所 博士

專長：生質材料、奈米材料

19世紀初期，德國Hermann Staudinger教授提出高分子是由許多的單體以鍵結的形式聚合而成，揭示了高分子基礎理論的濫觴。自此，學術界與產業嘗試以不同結構的單體，排列出各式各樣的高分子組成，例如聚乙烯、聚丙烯、聚丙烯酸樹脂等，開啓高分子研究的熱潮，並廣泛應用於民生、建築、汽車、航太、電子等產業。高分子塑料對於人類文明的發展有絕對性的影響力，如果沒有高分子的發明與應用，很難想像現代的生活型態會是什麼樣貌。但百年後的今日人們也逐漸意識到，這樣絕佳特性的材料，沒有辦法於環境中自然地分解消失，長期堆積在地球的每一個角落，無論是天空、大地與海洋，鋪天蓋地般遺留在你我的周遭。高分子塑料從當紅炸子雞跌落神壇，變成過街老鼠，如果高分子可以說話，可能就會像宮廷劇中苦命的格格一樣，聲嘶力竭吶喊我到底做錯了什麼？為了讓高分子塑料擺脫萬年垃圾的人設，學術與產業界有了新的使命—開發出對環境友善的高分子材料，或是找出屬於高分子塑料循環經濟的模式，把塑膠產品對環境的不良影響降到最低，甚至達到無污染的零碳終極目標。

化學再生技術是透過改變廢塑料的化學結構並將其轉變為可用於製造塑膠或其他產品原料(單體)的過程，包含熱解、氣化、加氫裂解和解聚等。化學再生補足了機械物理回收、溶解回收等其他塑料回收再生方法之所缺，減少焚燒或是掩埋等非循環再生的處理量。由於化學再生將聚合物分解為其結構單元，有機會可以生產具有原始塑料特性的低碳塑料，用於要求較高的應用，例如食品接觸。歐盟為塑膠制訂了雄心勃勃的循環目標，修訂的廢棄物指令目標是到2030年廢棄塑料回收率達55%以上。在這種情況下，化學回收是減少廢棄物和促進永續發展的積極作為，而隨著化學再生產業的發展，也蘊藏著新的就業機會潛力。

科思創(Covestro)執行長Dr. Steilemann在布魯塞爾舉行的歐洲化學品回收閉環會議上，提到化學再生是遊戲規則的改變者，也是循環經濟的關鍵組成部分，這項技術的投資證實了該產業解決塑料廢棄物問題的決心，同時支持歐洲綠色協議的氣候和永續發展目標。本期「廢棄塑料化學再生技術」專題，由工研院產科國際所、材化所與綠能所的專家，針對全球高分子塑料化學解聚再生的產業趨勢，以及三種泛用塑料—聚苯乙烯(PS)、聚甲基丙烯酸(PMMA)以及聚碳酸酯(PC)等化學再生技術進行概略說明，期待能為國內廢塑料循環再生貢獻心力，早日終結塑料十惡不赦的臭名。🔗