



打造低碳循環產業：廢水、生質物能資源化技術的新藍圖

技術主編：謝欣如 H. J. Hsieh

現職：工研院材化所(ITRI) 水科技研究組 經理

學歷：國立清華大學(NTHU) 化學工程系 博士

專長：高濃度有機廢水能源化、生物甲醇及甲烷高值化利用、產業淨零碳管理技術

在全球淨零排放(Net Zero Emissions)及循環經濟(Circular Economy)浪潮下，產業廢水生質物的永續發展已從傳統污染防治邁向資源循環與能源自主的新布局。綜觀食品加工、醱酵、造紙、石化等產業，每年產生大量高有機濃度廢(污)水及生質副產物，其中富含有機碳、氮、磷等可利用資源。過去多數產業仍以傳統的好氧生物處理為主，雖可達到污染物去除目的，但同時伴隨大量曝氣耗能及污泥產生，未能充分發揮有機碳資源的能源價值。隨著國際減碳政策及企業ESG要求日益提升，如何將廢(污)水生質物由「處理成本」轉變為創價的能資源，已成為全球水處理產業的重要發展里程碑。

近年全球厭氧能源化技術已由傳統甲烷回收逐步朝向高值化利用發展。國際主要設備廠商積極投入高效率厭氧反應器、生物甲烷升級、生物脫硫及智慧控制系統，並結合碳捕捉與再利用(CCUS)、綠氫、生物甲醇及永續航空燃料(SAF)等新興能源技術，形成完整之生物碳循環產業鏈。依據國際市場研究機構預估，全球生物天然氣、沼氣能源化及廢水資源回收市場未來仍將維持穩定成長，受惠於碳定價、再生能源及循環經濟政策推動，高效率厭氧能源化技術將成為產業低碳轉型的重要解決方案。

本技術專題以「產業廢水/生質物零廢與能資源化技術發展」為主軸，聚焦探討高有機廢(污)水、生質副產物及化學廢液之循環利用技術，涵蓋資源回收、能源化、高值材料製備、智慧能源管理及低碳製程等前瞻技術，期望透過跨領域整合，建立兼具環境保護、能源自主及資源循環之永續產業模式，聚焦探討高有機廢(污)水與生質物之能源化、資源化及智慧化管理技術，不僅可降低廢棄物處理成本與溫室氣體排放，更可提升能源自主率、資源利用效率及產業競爭力，為我國製造業邁向「零廢棄、低碳化、高值化、智慧化」之循環經濟發展奠定重要基礎。同時，結合國內示範案例的分享，促進產業知悉廢(污)水能源化及資源循環之最新發展趨勢，進一步協助產業建構兼具低碳、智慧、高值化及循環經濟特色之綠色製造模式，共同邁向「零廢棄、低碳排、高資源效率」之永續發展願景。期望建立符合淨零排放及循環經濟理念之低碳處理模式，提供產官學研推動綠色轉型之借鏡。🔗