

廢氣變綠金

煙道氣CO₂捕獲 與應用創新製程技術



極端氣候造成的生命財產損失，讓人類不得不正視溫室效應議題，減少碳排、提升能源使用效率成為當務之急。工研院研發的「煙道氣CO₂捕獲與應用創新製程技術」，解決二氧化碳捕獲成本過高的缺點，並將廢氣轉換成為有價值的綠金，創新前瞻的技術，獲2020年「全球百大科技研發獎」入圍肯定。



工研院研發的「煙道氣CO₂捕獲與應用創新製程技術」，有效解決二氧化碳捕獲成本過高的缺點，榮獲今年全球百大科技研發獎的入圍肯定。

撰文／梁雯晶

野火、洪水、乾旱、暴雪……近年發生在世界各地的極端氣候，對於人類生活空間的威脅日益進逼，提醒我們再也無法輕忽溫室氣體對於環境所造成的破壞。

為抑制全球暖化趨勢，2015年，聯合國195個會員國共同通過《巴黎協定》，宣示各國將整體氣溫升幅限制在攝氏1.5度之內的決心。臺灣雖非締約國，但身為地球村的一份子，對於減碳的責任亦無法置身事外。

由於人類經濟活動蓬勃發展，造成溫室氣體主成份的二氧化碳排放加劇，因此各國在抑制全球暖化的工作上，除了提高能源效率、尋找替代能源之外，紛紛朝減少排放二氧化碳的方向努力。

工研院團隊研發的「煙道氣CO₂捕獲與應用創新製程技術」，可將工廠煙道所排放氣體中的二氧化碳吸附捕獲，排出淨化後的氣體；之後，再透過加熱解吸製程，釋出所吸附的二氧化碳，純化再利用，讓廢氣變綠金。

主流技術成本過高 工研院團隊突破瓶頸

世界各國投入開發二氧化碳捕獲技術已多年，「但整體捕獲製程的能耗過高，吸收劑捕獲二氧化碳後，還需要加熱才能釋放氣體進行利用，導致每噸二氧化碳的成本為50至70美元，昂貴的成本令業界卻步，」工研院材料與化工研究所副組長溫俊祥說明目前技術發展的限制。

為了突破瓶頸，在經濟部技術處科技專案支持下，工研院於2016年著手研發低耗能的二氧化碳捕獲再利用技術。目前主流技術所使用的吸收劑為液態胺類化合物，雖具有高吸附量與吸收率，但同時有熱穩定性差、再生時耗能高的缺點。工研院改以低腐蝕性的吸收劑，捕獲二氧化碳後可利用工廠餘熱或太陽能輔助進行分離、純化與再生，大幅降低能耗。

溫俊祥進一步說明，工研院團隊除自行研發創新捕獲技術，亦整合相關設備製造商，推出完整技術設備方案，讓技術與設備全數國產化，創新的果實可嘉惠國內產業。

場域實地驗證 成功克服困難

在研發的過程中，團隊也一一克服不少困難。溫俊祥說明，工廠煙道廢氣除了二氧化碳外，也有二氧化硫，舊款的吸收劑容易將2種氣體一同吸收，造成二氧化碳捕獲效果相對較差。團隊必須找到能吸附二氧化碳，但不和二氧化硫結合的吸收

劑，經過幾個月的努力，終於成功研發出來。

技術研發出來後，必須進行場域實地驗證，才能確認系統是否能進行商業化運作。目前團隊與廠商合作，建立1年10噸的二氧化碳捕捉場域驗證系統，24小時不間斷進行試驗，就算三更半夜也需以遠端系統操控，真正是所謂的「不眠不休」。歷經半年實驗，系統持續運轉超過5,000小時，證明捕捉的二氧化碳純化度高達99.9%，品質可與國際水準並駕齊驅。

廢氣再利用 循環經濟新商機

光是把二氧化碳捕獲下來還不夠，必須進一步再利用才能發揮更大效益。工研院團隊與石化業者研發創新製程，捕獲的二氧化碳經觸媒催化反應後，可在低溫低壓的狀況下，高效率轉化為烷烴烴化合物（如天然氣、乙烷、甲醇等）。這些化合物可以進一步成為運動器材、鞋子、衣服等民生必需品的製造原料，讓廢氣轉化為產業動能，點亮循環經濟的前景。

溫俊祥說，未來團隊將持續優化技術，期待更有效率地轉化二氧化碳，協助產業開發國際品牌大廠所需的低碳物料，降低臺灣對石化原物料的進口依賴，開創藍海市場。「減碳是一場馬拉松接力賽，透過工研院研發的創新技術，希望能吸引更多企業廠商加入減碳行列，協助臺灣搶攻循環經濟新商機，」溫俊祥對永續的未來抱著無限的希望。■

煙道氣CO₂捕獲流程

