

碳捕捉技術及量測

碳捕捉與封存(CCS)技術主要用在捕獲發電廠和重工業的二氧化碳排放，然後通過管道或船舶運輸並將其儲存在地下，例如空曠的油氣田。這種方法背後的驅動力是減少進入大氣並導致全球變暖和海洋酸化的大量二氧化碳排放。

碳捕捉與利用(CCU)技術主要用在利用捕獲的二氧化碳排放量作為製造燃料、碳酸鹽、聚合物和其他化學品的來源，並為循環經濟做出貢獻。一般來說，CCU在工業應用方面還有不斷的研究和開發的可能性。

CCU在歐盟(EU)的肥料產業中已經有工業規模生產三聚氰胺和尿素基膠水和樹脂。在氨(NH₃)生產過程中，蒸汽甲烷重整(SMR)捕獲了約1.8百萬噸的二氧化碳，CCU還用於碳酸鈣的生產，其中CO₂與NH₃反應產生石灰，石灰可以與硝酸鈣混合生產硝酸鈣銨，硝酸鈣是常用的氮肥原料。

CO₂可以從燃燒過程的煙氣中捕獲。可以是來自鍋爐、燃氣輪機或工業過程中產生二氧化碳的任何燃燒的煙氣。在許多情況下，首先對煙氣進行清潔，去除二氧化硫(SO₂)和氯化氫(HCl)等微量成分，以防止捕獲設備出現故障。應用各種捕獲方法或多種的組合，包括相分離、選擇性滲透和吸附。吸附是使用最廣泛的方法。這種方法包括化學或物理吸收和吸附。在CO₂捕獲過程中使用了吸附介質或吸附劑。

當這些吸附劑在溶液中時，它們被稱為溶劑。目前的研究、開發和示範重點是使用化學和物理溶劑將CO₂從氣流中分離出來。現有工廠可能會使用基於化學吸收方式來完成的燃燒後的捕集。從煙氣中捕捉CO₂後，將煙氣中的氮氣(N₂)、氧氣(O₂)和氬氣(Ar)被排放到大氣中。由於捕捉過程效率低於100%，故排出的氣體中將存在微量的CO₂。燃燒煙氣捕集的設計重點在通過開發和調整溶劑、優化所需的工藝設備及在降低能源需求和資本成本支出。捕獲過程對受污染的煙氣(例如燃煤發電廠的煙氣)的應用已經商業化應用。然而，大規模捕捉二氧化碳以及處理煙氣中的污染物仍然是一個挑戰。

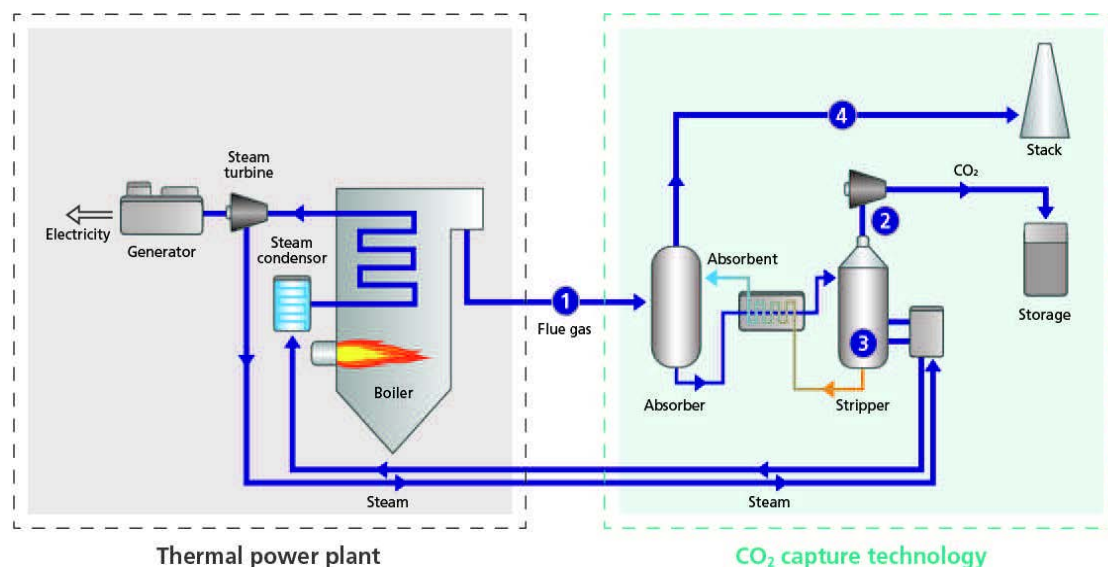


Fig.1 發電廠碳捕捉及儲存流程示意圖

上圖標示了碳捕捉過程中典型測量點的位置，servomex 4100 氣體分析儀能提供高性能的測量技術。



SERVOPRO MultiExact 4100 是一款高性能多氣體分析儀，同時提供多達四種氣體測量，包括：O₂（痕量、控制和純度）、CO₂、CO（% 和痕量）、N₂O、CH₄（痕量）、O₂ 中的氫。氫中的 N₂。O₂ 或空氣中的氫。以及氫、O₂ 或 N₂ 中的氫。

MONITORING PERFORMANCE						
Gas	O ₂ purity	O ₂ control	O ₂ trace	Ar, N ₂ , He	CO ₂ (trace)	CO ₂ (trace) [†]
Technology	Paramagnetic	Paramagnetic	Zirconia	Thermal Conductivity (TCD)	Infrared (Gfx)	Infrared (Gfx)
Range	0-100%	0-100%	0-210,000ppm	0-10%, 20%, 50%, 100%/80-100%/ 90-100% He: 0-2%, 5%, 30%	0-5/0-100ppm	0-50/0-500ppm
Accuracy (intrinsic error)	±0.01% O ₂	±0.1% O ₂	±0.1ppm ^{**}	±1% span	1% of rdg or <0.1ppm [†]	1% of rdg or <0.5ppm [†]
Repeatability	<0.01% O ₂	<0.1% O ₂	<0.1ppm ^{**}	<0.5% span	1% of rdg or <0.1ppm [†]	1% of rdg or <0.5ppm [†]
Zero drift/ week	±0.01% O ₂	±0.05% O ₂	±0.25ppm	±1% span per month	0.2ppm	1ppm
T ₉₀ in secs	<10@200ml/min	<10@200ml/min	<10@400ml/min [†]	<15@150ml/min	<20@2000ml/min	<20@2000ml/min

MONITORING PERFORMANCE CONT					
Gas	N ₂ O (trace) [†]	CO (trace)	CH ₄ (trace)	CO ₂ (%)	CO (%)
Technology	Infrared (Gfx)	Infrared (Gfx)	Infrared (Gfx)	SBSW IR	SBSW IR
Range	0-50/0-500ppm	0-50/0-500ppm, 0-10/0-50ppm [†]	0-50/0-500ppm	0.25/0.5/1/2.5/5/ 10/25/50/100%	1/2.5/10 %
Accuracy (intrinsic error)	1% of rdg or <0.5ppm [†]	1% of rdg or <0.5ppm [†]	1% of rdg or <0.5ppm [†]	<1% FS	<1% FS
Repeatability	1% of rdg or <0.5ppm [†]	1% of rdg or <0.5ppm [†]	1% of rdg or <0.5ppm [†]	<1% FS	<1% FS
Zero drift/ week	1ppm	1ppm	1ppm	<2% FS	<2% FS
T ₉₀ in secs	<20@2000ml/min	<20@2000ml/min	<20@2000ml/min	<20@200ml/min	<20@200ml/min