

液化天然氣未來朝向低碳發展

LNG 被譽為全球能源轉型中最具發展潛力的項目之一，連接傳統石化燃料與未來再生能源市場。惟 LNG 被視為 21 世紀重要能源前，LNG 脫碳為當前重要議題。

市場對 LNG 之環保要求將越來越嚴格，阿拉伯海灣國家政府《國家遠景(National Visions)》、歐盟《綠色協議(Green Deal)》、新加坡《碳法案(Carbon Act)》等協議推動下，全球大型經濟體及企業亦加入淨零目標(Net Zero)之行列，其首要目標為歐洲於 2035 年將充滿碳中和(carbon neutral)之足跡。

LNG 脫碳為商業議程之重點，隨著其他清潔能源(例如:太陽能、風能、生物質能及氫能)於 2020 年代之發展，若天然氣市場持續無所作為，將削減 LNG 之市場競爭力。

即使再生能源競爭力不如企業及政府之原先預期(例如：油價上漲時回報率不如化石燃料)，社會大眾仍有保護地球之社會責任。美國能源情報署(EIA)表示，LNG 為「最潔淨的化石燃料」，每百萬英熱單位(mmBtu)之天然氣僅產生 117 磅二氧化碳。

相比之下，煤炭及燃料油則分別產生 200 磅及 160 磅二氧化碳，惟 LNG 本質上仍為化石燃料，其污染之供應鏈與全球淨零未來相衝突。全球共同目標為使用「碳中和」之 LNG，減少產業鏈上的溫室氣體排放(甲烷及二氧化碳)，使已極具市場吸引力之 LNG 與全球氣候變遷議題更加緊密。

碳中和並非表示不排放溫室氣體，而是透過交易碳補償(Carbon offset)信用額度來抵消溫室氣體排放量。然而，要實現真正的碳中和須減少甲烷排放量，此仍為 LNG 投資者市場須邁進之方向。

碳補償之代價不低，國際貨幣基金組織(IMF)表示，當前油價低迷加上 2021 年全球成長前景下降 6.5%，企業對價格將更加敏感。例

如，投資造林計畫以抵消碳足跡時，其成本很容易超過 10 美元/每噸 CO₂ 之碳補償。

根據國際液化天然氣進口商組織(GIIGNL)估算，假設傳統 LNG 溫室氣體總排放量約為 25 萬公噸(tCO₂e)，則溫室氣體排放量之 LNG 碳補償為 250 萬美元/每船貨。

與氣候變遷議題相關之融資將獲得更多市場支持之情況下，企業將亟需證明自己擁有「碳中和」之優質 LNG。此外，LNG 已被市場視為更潔淨之燃料，故與 LNG 相關之金融衍生商品於市場將逐步擴大發展。

國際組織 Fossil Free 表示，全球目前有超過 1,200 家投資機構，總資產規模達 14.5 兆美元，已承諾自化石燃料撤資，而 5 年前僅 181 家，總金額僅 500 億美元。上述事件顯示全球市場風向正在轉變，若 LNG 能加速脫碳，即能搭上投資熱潮。

LNG 於全球脫碳之未來發展方向，第一步須改善溫室氣體之測量、監測、核實及分析報告，包括 LNG 生命週期評估(LCA)排放之核算方法，以及每個 LNG 商品之碳足跡；第二步著眼於減排，包括評估減排方案並進行排序，有效執行減碳行動以及報告減碳量；第三步為增加碳補償，包括發起綠色證書(Green Certificate)，根據客戶要求(數量、質量、產地等)設計補償方案，並創建優質之 LNG 產品。

上述三個步驟皆為必需且彼此緊密連結，若排碳監控未有效率，就無法補償二氧化碳之排放；若無核算方法，即無法有效進行檢測。顯然 LNG 碳中和未有可速成的特效藥，正如俗話說：「容易之事不長久，長久之事不輕鬆」。