

# 混氫天然氣傳輸特性研究

賴瑋嶼<sup>\*</sup>，劉耀琦，林煜修，郭育勝，羅仁聰，王淑麗

台灣中油煉製研究所 079588@cpc.com.tw

## 摘要

因應氣候變遷，台灣將氫能視為 2050 年淨零排放目標的重要發展項目。氫是一種無碳燃料，可用於實現燃料脫碳。然而，氫氣在地表大都以水或碳氫化合物的型式存在，生產氫氣需要相當龐大的能量。同時，氫氣的基本物理特性導致輸配與儲存上的困難，這些因素限制了氫能產業的發展。歐洲地區正在研究如何有效利用現有的天然氣基礎設施輸配氫氣，管道輸送是目前輸送大量氫氣最有效、最經濟的方法。

由於天然氣在未來數十年內仍然有其不可取代性，將氫氣與天然氣混合並透過天然氣基礎設施輸配的方法獲得關注，對於已擁有天然氣長途管線的國家而言，以混氫天然氣輸送可以免去建置純氫管線的成本與困難。然而，由於天然氣和氫氣的物理性質存在明顯差異，當氫氣注入天然氣管道中，管道的輸送條件會隨著氫氣比例出現變化。因此有必要建立混氫天然氣管道輸送模型，探討氫氣與天然氣混合後對管道輸送條件的影響。氣體管道輸送牽涉到流體力學與熱力學，真實氣體行為也與氣體輸送現象息息相關。氫氣體積熱值不足天然氣的三分之一，在天然氣混氫將降低氣體熱值，在用戶的能量需求固定的條件下，混氫將擾動管道輸送條件，並隨氫氣比例增加而加劇。除此之外，氫氣的焦耳湯姆遜效應與天然氣不同，其減壓後升溫的現象也對管道帶來一定程度影響。目前對於混氫天然氣的相關研究以及操作經驗仍然匱乏，同時也影響相關安全法規的制定，使得混氫天然氣的應用受到限制。

本研究透過管道輸送模擬軟體進行，研究天然氣管道混氫後的輸送條件變化。模擬包含固定體積流率與固定能量流率條件下的管道傳輸條件，並基於氫氣物理特性探討氫氣混入對於傳輸條件的影響，包含氣體溫度、體積流率、壓縮係數與流速。本研究結果可用於評估以我國既有長途管線輸送氫氣的可行性。

關鍵字: 氫能、混氫天然氣、氫能基礎設施、氣體管道傳輸