

# 永和山氣田二氧化碳注氣 循環之再探討

王墨江 王勝雄 陳大麟 吳健一  
王來 張松木 葉榮富 吳柏裕

## 摘 要

永和山氣田為一斷層背斜封閉，面積約 3.8 平方公里，生產層之深度約 3100~3400 公尺，屬逆變凝結油氣田，生產過程中氣層會有凝結油凝聚，致此種氣田之採收率通常偏低。根據以成份模擬程式 (Compositional Simulator) 模擬之結果，此氣田在自然涸竭之累計採收率為天然氣 59%，凝結油僅 35%。根據文獻報導，對凝結油氣田之增產是採注氣循環之方法。曾於 84 年度以出磺坑礦場礦品氣經半透膜脫除設備後之排放氣（含 82.97% 二氧化碳）為注入氣，進行成份模擬研究，極具經濟價值。故本研究再深入考慮變換注氣井位置以提昇其經濟效益。

研究結果顯示，其最佳方案為利用現有之二口生產井（16 號井及 17 號井）為注氣井，其他五口井為生產井，先注入排放氣一年以提高氣層壓力再一面注入排放氣一面生產，為期 7 年，然後降壓生產 7 年，估計可增產天然氣 3.4 億立方公尺（扣除二氧化碳後），凝結油 10.8 萬公秉。將增加天然氣採收率 23.45%，凝結油 11.6%。另根據經濟分析，投資額 3.425 億元，以氣價每立方公尺 5.455 元及油價為每公秉 2800 元計，其有形效益為投資報酬率為 26.65%，回收年限為 2.96 年，淨現值為 2.9 億元（在 10% 折現率下），頗具經濟效益，另外其無形效益為出磺坑礦場可利用本計劃之處理設備（半透膜脫除設備）增產低熱值礦品氣及減少二氧化碳之排放量降低對環境之污染。

## 一、前 言

永和山氣田位於苗栗縣頭份附近，為一逆變凝結油氣田，凝結油比重約為 50° API，從民國 64 年開始生產，原始氣油比為 8930 SCF/STB (1590 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>)，其原始地層靜壓為 4850 psi (33.4 Mpa)，到目前（民國 84 年 3 月）地層靜壓已降至約 1700 psi，其累計採收率分別為 57.8%（天然氣）及 34.5%（凝結油）。因其生產過程中氣層會有凝結

油凝聚，致此種氣田之採收率通常偏低。根據文獻報導，對此種氣田之增產是採注氣循環之方法，而注氣循環又與成分及相態息息相關，故必須採用成分模擬 (Compositional Model) 來進行模擬工作。研究小組曾分別研究利用銷售氣 (81 年) 及低熱值礦品氣 (82 年) 為注入氣以提高此氣田之採收率，均頗具經濟價值，但因國內天然氣供不應求而暫緩實施。並於 84 年度以出磺坑礦場半透膜設備之排放氣（含 82.97% 二氧化碳）為注入氣，進行成分模

關鍵詞：成份模擬、注氣循環、降壓生產、投資報酬率