

# 鐵砧山儲氣窖營運技術研究

王勝雄<sup>\*</sup> 陳大麟 吳柏裕  
李宗和 范振暉 黃德坤  
等三十七人

## 一、背景說明

中油公司自民國 79 年底起，在鐵砧山氣田進行小規模之注/產氣作業，爲了因應未來市場用氣量及應付天然氣發電廠用氣量於尖峰與、離峰間之巨大變化，計畫擴充鐵砧山氣田 TT-1A 層之注/產氣能力，並於 91-92 年向石油基金管理委員會申請進行「地下儲氣窖評估、開發及監控技術之研究」之研究。爲使儲氣窖能夠永續經營，並對國內經濟發展有所助益，因此，繼「地下儲氣窖評估、開發及監控技術之研究」之後，規劃進行「鐵砧山儲氣窖營運技術研究」，以建立一套較完整之儲氣窖營運技術，以便在未來地下儲氣窖擴建之後，提供實際營運、操作及管理時之參考與應用。本計畫之研發方向在於使儲氣窖能夠維持井況穩定、保持高注/產能力、確認天然氣之儲量、確保良好的天然氣品質及充足之供應量，以達到穩定國內天然氣供應，降低對環境之污染影響及促進國內經濟繁榮。

爲了使擴大注儲氣工程順利完成，中油公司乃結合學校教授、現場專家及專業研究人員組成「儲氣窖營運技術研究」研究小組。爲配合前述之研發方向，本研究共分為五個分項計畫：(一)天然氣成份模式模擬研究、(二)新穎鑽井技術及套管水泥工程研究、(三)注/產氣井之維護、(四)儲氣窖營運成本分析與(五)監測技術。這五項分項計畫再分為十四項子計畫，其中四項子計畫分別轉包由成功大學、台北科技大學及中央大學執行。執行期間經由互相討論，各研究人員均能獲得充分溝通，相互瞭解彼此的研究結果，充分發揮產學合作之功能，對研究成果有相當的

助益。

在分項計劃一『成份模式模擬研究』方面，鐵砧山儲氣窖因其爲舊油氣田所轉用，注入之進口天然氣與鐵砧山氣田原有之天然氣成份稍有不同，因此儲氣窖內之氣體成份會因注/產頻率及注/產氣量而產生變化，觀察這些變化不僅可以監測注入氣體之流動情形，而且可以瞭解地質變異性，並做爲掌握生產時氣體成分之主要依據。由於天然氣熱值變化對發電業者之影響甚鉅，有必要事先瞭解產出氣之熱值變化情形，以爲天然氣調配之因應。同時，由於使用舊氣田當儲氣窖，原有油氣層內之逆變凝結油（Retrograde Condensate）會因注/產氣而有凝結或再揮發（Revaporization）之現象產生，此亦會影響供氣之品質及地面設施之設計。傳統上，一般地下儲氣窖之營運監控，以簡單之物質平衡法或不涉及成分變化的黑油模式即可應付。但因鐵砧山地下儲氣窖之營運有上述問題亟待釐清，本計劃運用成分模擬模式來進行研究，目的乃在建立一適用於鐵砧山儲氣窖之成份模擬模式，以預測儲氣窖內天然氣成份隨注/產氣操作而產生變化之情形。計畫目標爲利用實驗室量測之成份資料與相關之相態分析結果，尋求最適之狀態方程式與輸入參數，然後再將擬合結果配合地質構造模式，建構成份模擬模式，用來預測未來再產出之天然氣的成份，確保其品質符合顧客之需求。

分項計劃二爲新穎鑽井技術及套管水泥工程研究，包含三項子計畫，分別爲『負壓鑽井技術』、『高頻率注/產對套管水泥封固之影響』及『應用類神經網路建立儲氣窖應力模組』，探討最新的鑽井技術應用於鐵砧山儲氣窖未來新鑽注/產氣井之可行性，同時針