

儲氣地層氣體組成對二氧化碳封存量影響之研究

Effects of Gas Composition on CO₂ Storage Capacity in Depleted Gas Reservoirs

劉政典¹ 謝秉志² 曾繼忠³ 陳大麟⁴

C. T. Liu¹, B. Z. Hsieh², C. C. Tseng³, T. L. Chen⁴

摘 要

本研究主要模擬二氧化碳封存於不同天然氣組成成分的舊氣層(T 氣層及 K 氣層)中:(1) 二氧化碳與天然氣混合所產生的流體相態變化;(2) 天然氣組成對二氧化碳封存量的影響。其中, T 氣層為濕性地層, 含 C₁ 至 C₇ 的比例較高; K 氣層為乾性地層, CO₂ 含量約 50%。模擬注儲二氧化碳於兩個舊氣層後, 可得:(1) 天然氣物質平衡法可應用於估算二氧化碳的封存量;(2) 由於二氧化碳的氣體偏差因子較天然氣小, 因此在舊天然氣層中注儲二氧化碳的體積量會大於氣層所生產出來的體積量;(3) 二氧化碳封存量與天然氣之產出量比值(封存比例)會與舊氣層的天然氣組成有關;(4) 注儲二氧化碳的流體相圖會漸漸變化成純二氧化碳的相圖。

關鍵詞: 油層模擬、物質平衡法、舊氣層、相態圖。

Abstract

The purposes are: (1) to observe the phase diagram changes during CO₂ geological sequestration and (2) to evaluate the CO₂ storage volume, in depleted gas reservoirs with different gas composition (T gas reservoir and K gas reservoir). T gas reservoir has higher percentage of C₁-C₇ and K gas reservoir has higher percentage of CO₂. There are some conclusions from numerical simulation results: (1) p/z plot method can be applied for calculating CO₂ storage volume. (2) The gas deviation factor of CO₂ is smaller than the gases in T gas reservoir and K gas reservoir, therefore, CO₂ storage volume can bigger than gas produced volume. (3) The gas composition of gas reservoir affects the ratio of CO₂ storage volume and gas production volume. (4) The phase diagrams when CO₂ injected will gradually change into a pure phase diagram of CO₂.

Key words: Reservoir simulation, material balance, depleted gas reservoir, phase diagram.

一、前 言

近年來全球氣候劇烈變化(或暖化), 減碳的環境保護議題受到大眾的關注。目前, 科學家嘗試利用許多方法, 以減少二氧化碳排放至大氣中, 其中最可行的方法是地質封存(IPCC, 2005; IEA, 2008), 地質封存是將二氧化碳捕獲後, 注入到地下構造中。在地質封存的選項中, 已耗竭(舊)的油氣層封存最為安全, 因其中的碳氫化合物已自然封存了至少百萬年以上。

103 年 4 月 14 日收件 103 年 5 月 16 日受理

國立成功大學資源工程研究所¹ 博士生² 助理教授 (1 Ph.D. Student, 2 Assistant Professor, Department of Resources Engineering, National Cheng Kung University)。

台灣中油公司探採研究所 3. 研究員 4. 副所長 (3 Researcher, 4 Deputy Director, Exploration and Production Research Institute, CPC Corporation, Taiwan)。