

天然氣及鑽採工程現場問題之解決

吳健一 曾繼忠 吳偉智 王勝雄

摘 要

本研究為現場臨時委託之工作，主要乃針對白沙屯八號井短串進行液體聚積之評估。氣井液體聚積 (Liquid Load Up) 現象為造成氣井嚴重降低產量的最主要因素之一，而台灣的油氣田大多數為水驅型氣田，因此生產井遭遇液體聚積的現象時有所聞，惟當一口氣井開始產生液體聚積時，通常氣量尚能生產並未於短時間內即停產，且由產 (氣、水) 量的變化上亦無法判斷是否已產生液體聚積的現象，故如何研判氣井是否已產生液體聚積以供現場單位即時進行相關改善措施，為生產單位極為關切的課題之一，鑑於此，本研究的主要目的乃蒐集相關文獻資料來建立一套氣井液體聚積之評估模式，並實際應用於白沙屯八號井短串，評估該井是否產生液體聚積現象，此外並就該井之生產狀況進行初步之經濟分析，以供現場單位參考。

一、前 言

白沙屯八號井於民國八十七年間鑽探成功，其中短串於打鹿砂層 TT1A 地層內鑽深 3150~3157.5M 處穿孔，試油氣成功 (氣量約 9 萬~11 萬 SCM/D、油量約 9~13 KL/D、地層水約 2~6 KL/D)，其後因無管線輸送油氣，直至 2001/11/19 才正式生產 (井口流壓 3450 psig)，惟生產一個多月產水量逐漸上升，於 2002/07/02 最高產水量達 36.6 KL/D，且井口流壓逐漸下降，至 2002/07/09 已降至 1720 psig，目前該井因廢水處理廠排放水未達標準，於 2002/07/09 日配合關井停產，至關井前共產天然氣 912 萬 M³、凝結油 788 KL、地層水 3976 KL，因此本研究主要目的乃針對該井在不同之產氣量下是否會因產水量逐漸上升而導致液體聚積無法自行生產進行評估，此外並對該井之生產狀況進行初步之經濟分析，以供該井生產單位決策參考。

二、文獻回顧

氣井液體聚積現象為造成氣井嚴重降低產量的最主要因素之一，當一口氣井開始產生液體聚積時，井底會逐漸累積液體，通常此時天然氣尚能生產，最後當液體柱壓與氣體柱壓之和和大於井底流壓時，該井便會停產 (圖 1)。由壓力及產 (氣、水) 量的變化上亦無法判斷氣井是否已產生液體聚積的現象，因此在國外便有許多文獻探討有關氣井液體聚積的分析模式，其中又以 Turner (1969) 等人之數學模式較早提出並被廣泛應用。Turner 等人之數學模式包括兩項：1. 井壁薄膜模式 (Wall Film Model)；2. 微滴移動模式 (Drop Movement Model)，前者井壁薄膜模式因需利用數值積分進行計算，模式較為複雜，且由現場資料比較可知，微滴移動模式已可用來預測，因此前者極少被人採用，而 Turner 等人之微滴移動模式則認為，可採用圓球形之液滴 (Liquid Drop) 在氣流中之終端速度，配合 Hinze (1955) 之理論 (液滴相對於氣體流動所受之力致使液滴破碎 (Shatter) 成更微小之液滴，直到液滴本身之表面張力足以抗拒液滴破碎為止)，進而導出移動液滴所需之最小氣體流動速度：

關鍵詞：氣井液體聚積，雷諾數，拖曳係數。