

CFC-13 號井地層壓力梯度之預測

吳沂全 宣大衡 徐永耀 吳健一 陳養愚

摘 要

鑽井過程中，地層壓力梯度與泥漿比重之關係是決定工程進度是否順利的重要因素之一，因此鑽井前若能預知探勘井的地層壓力梯度，則有助於提升鑽進效率與安全性。基於此因，本文利用聲波傳播的特性，以探勘井之震測資料比對其臨近井之電測資料（兩者具有相近之地質沉積環境），而大略地預測 CFC-13 號井的地層壓力梯度。結果顯示：在 2250 至 3700 公尺，相當於中新統底部，其地層壓力梯度約介於 1.10 至 1.40 之間（在 2900 公尺局部為 1.48），係屬於輕度高壓層；而 3070 公尺以下，相當於漸新統與白堊系，其地層壓力梯度由 1.50 迅速提升至 1.60，並且仍持續增加至 1.70（3500 公尺），係屬於中度高壓層。本文預測的結果大致均能與鑽進 Dc 指數及聲波電測的計算值相吻合，其誤差大部份均不超過 0.15，只有少數位置出現偏低的現象，經資料判斷可能有高壓薄氣層的存在，但是以震測資料的解析度而言，對於這些薄層係很難準確地預測其地層壓力梯度；另外進入白堊系時，震測資料的預測值與鑽井及聲波電測資料的計算值相比，有明顯偏高的現象，可能係深度過深造成震測資料品質不佳所引起的。

一、前 言

海域處計劃在 F 斷層的南側構造高區鑽探 CFC-13 號井如圖一，根據以往的鑽井經驗指出，該井附近之地層有高壓層的存在，並且在鑽井過程中常常發生氣切的現象，致使工程進度因壓井與排除作業而擔誤，所以對於 CFC-13 號井有必要在鑽井前預測其地層壓力梯度，以做為套管工程、泥漿與水泥乳比重之參考設計。

然不同類型的資料（例如震測、鑽井與電測）亦可計算地層壓力梯度，但是鑽井前僅能應用震測聲波走時資料預測地層壓力梯度，因此本文的基本觀念係以臨近井電測聲波走時資料為工具（包含正常趨勢線以及地層壓力梯度與電測聲波走時差之關係式），利用兩者均是聲波傳播的特性，而建立一個可供探勘井震測聲波走時資料預測地層壓力梯度

之數學式。不過本方法使用的時機，必須是探勘井與其臨近井具有相同或相近之地質沉積環境。

根據地質方面的解釋 F 斷層南側與北側的地質構造有明顯的差異，因此選擇斷層南側的 CFC-2A，CFC-5 與 CFC-12 三口井做為 CFC-13 號井之臨近參考井，這三口井不但較靠近 CFC-13 號井外，並且都具有極相近之地質沉積環境如表一，由表中的資料指出：除了更新統與上新統係屬於連續性地層（以實線表示）外，其餘地層間都存在著不整合面（以虛線表示）。所以 CFC-13 號井的震測聲波走時資料即可比對其臨近井的電測聲波走時資料，而達到鑽井前預測探勘井地層壓力梯度之目的。

進入主題之前，先就高壓層的定義做一解釋，根據許多的文獻報導指出：只要地層壓力高於靜水柱壓力即表示屬於高壓層，如果以此二分法做為判斷的準則時，則對於工程設計而言係不夠明確地，

關鍵詞：地層壓力梯度，震測資料，電測資料，地質沉積環境