

# 水平井完井工程與注/產氣能力 評估及應用

王文烈

## 摘 要

在選擇採用定向井或水平井作為注/產氣井前，必須先瞭解未來潛在之各項問題。本研究先設計定向井或水平井井程及完井方式，再以節點分析法，配合井程、注/產氣條件及考慮油管之沖蝕臨界產率，詳細評估定向井及水平井之注/產氣能力，並針對定向及水平注/產氣井之優缺點及生產能力分析比較，俾供注/產氣井規劃設計之依據。

在  $k=120\text{md}$ 、 $h=300\text{m}$ 、 $P_{res}=2500\text{psi}$  之條件下，水平井以 8-1/2" 井孔、7" 油管配合 4.5" 篩管，井口流壓為 1250、1300 及 1400psi 時，應用節點分析計算結果，生產能力分別為 3748、3650 及 3457 (MSCM/D)，因為其生產能力均大於沖蝕臨界產率 (2875、3030 及 3145 (MSCM/D))，故井口流壓為 1250、1300 及 1400psi 時，產率應控制在 2875、3030 及 3145 (MSCM/D) 以下。定向井以 8-1/2" 井孔、4.5" 油管配合 4.5" 篩管時之產率約為 116 萬立方公尺/日。定向井以 8-1/2" 井孔、7" 油管配合 4.5" 篩管時之產率約為 203 萬立方公尺/日。比較兩者之生產能力可知，水平井以 8-1/2" 井孔、7" 油管配合 4.5" 篩管和定向井以 8-1/2" 井孔、4.5" 油管配合 4.5" 篩管比較時，約三口定向井取代一口水平井。若定向井為 8-1/2" 井孔、7" 油管配合 4.5" 篩管時，則約三口定向井取代二口水平井。

## 一、前 言

為了因應天然氣發電廠用氣量於尖峰與離峰間之巨大變化、工業用氣需求量及安全存量，本公司在鐵砧山氣田新鑽之六口注/產氣井，目前已經開始注/產氣運作。為配合未來擴大規模以供市場之需，鐵砧山氣田之注產氣能力已規劃 330 噸/小時 (約 1050 萬立方公尺/日) 及 660 噸/小時 (約 2100 萬立方公尺/日) 二種尖峰供氣方案。由於此二種方案之供氣量相當高，因此在鐵砧山氣田勢必增加注/產氣井之井數，可能在鐵砧山地區鑽鑿多口水平井或高傾角定向注/產氣。

有鑑於水平井技術發展迅速及應用廣泛，在天然氣工業界已將水平井技術應用於地下注氣儲存方面，以增加注/產氣能力，同時降低所須之墊底氣量。一般而言，水平井之生產能力約為垂直井之 3~5 倍，在同一地區鑽鑿第一口水平井的鑽井成本約為垂直井之 2~3 倍，但是隨著經驗的累積，可使往後鑽鑿水平井的成本比逐漸降低至 1.5 倍。

在選擇採用定向井或水平井作注/產氣井前，必須先瞭解將來潛在之各項問題，故本計劃先以 Powerplan 軟體模擬定向井或水平井之計劃井程，再以節點分析法，應用 Prosper 軟體，配合井程及注/產氣條件，

**關鍵詞：**水平井，完井，產氣能力。