

經濟部暨所屬機關因公出國人員報告書
(出國類別：洽公)

「赴休士頓參加油氣田開發設計
研討會」報告書

出國人： 服務機關：中油公司探採事業部
 職務：石油開採工程師
 姓名：王俊鈞

出國地點： 美國休士頓

出國期間： 102年4月4日至4月14日

報告日期： 102年6月24日

摘 要

台灣中油公司探採事業部採油工程處石油開採工程師王俊鈞於102年4月4日至4月14日前往美國休士頓參加『油氣田開發設計』研討會。油氣田開發設計(Field Developing Planning, FDP)係指規劃如何將石油及天然氣從地底下抽取並輸送至煉製設備的過程稱，然而近行油氣田開發設計所需之專業技能甚為廣泛，本次會中著重於討論如何有效蒐集油氣層之生產資料、分析油氣層特性，並針對不同特性之油氣層擬定最佳生產開發設計及開發策略。經由參加此類型研討會將提升本公司對於油氣田開發步驟及其他開發所需之專業知識，有效提升未來國內外油氣田開發設計之能力。

目 次

| | |
|-----------------|---|
| 一、前言 | 1 |
| 二、出國行程 | 1 |
| 三、研討會結果簡介 | 2 |
| 四、結論與建議 | 7 |

一、前言

近年來，全球各大油公司皆不斷投入大量資金、技術與人力以增加自有油源擁有率。台灣中油公司（以下簡稱本公司）亦藉由選派技術人員參加國際性油氣資源開發研討會方式，以盼提升人員之專業能力及引進國外新技術。本次選派探採事業部採油工程處石油開採工程師王俊鈞君前往美國休士頓參加 Schlumberger 集團內負責舉辦石油探勘及生產之研討之子公司 NEXt 所舉辦之『油氣田開發設計』研討會。與會人員於 102 年 4 月 4 日啟程，4 月 14 日返國，在本公司駐休士頓分公司人員的熱誠支援下，順利完成出國任務。

二、出國行程

本次與會人員於美國時間 4 月 4 日下午抵達美國休士頓，隔日上午即赴本公司駐休士頓分公司針對本次行程安排及美國礦區蘊藏量評估工作進行討論。4 月 6 日及 4 月 7 日為美國當地之週末休假日，與會人員於下榻處準備研討訊相關資訊及調整時差以利會議進行。

4 月 8 日抵達研討會場，會議主辦單位 NEXt 為世界石油業主流服務公司 Schlumberger 集團內負責舉辦石油探勘及生產之研討之子公司，辦理研討會議頗具經驗。本次 NEXt 於 102 年 4 月 8 日至 4 月 12 日舉辦之『油氣田開發設計』研討，會中著重於討論如何有效蒐集油氣層之生產資料、分析油氣層特性，並針對不同特性之油氣層擬定最佳生產開發設計及開發策略。經由參加此類型研討會將提升本公司對於油氣田開發步驟及其他開發所需之專業知識，有效提升未來國內外油氣田開發設計之能力。

4 月 10 日啟程返國，4 月 11 日安抵國門，順利完成出國任務。

三、研討會結果簡介

石油及天然氣是人類目前最重要的能源之一，與我們日常生活的衣、食、住、行、育、樂息息相關。由地底下的地層內所發現原油和天然氣，不僅可以提煉出工廠生產所需的鍋爐燃料油，以及飛機、船舶、汽車、等所使用的動力油料及潤滑油，作為生產石油化學工業基本原料，供製造塑膠、合成纖維、人造橡膠、藥品、肥料等眾多石化產品，以及各種有機化學原料，甚至於可做成人類的營養食品。而即使是石油煉製後的殘餘物-柏油 (asphalt)，除了可以用來鋪設馬路，或用作建築物防水、金屬防鏽塗料、電氣產品絕緣體。由此可見石油及天然氣用途非常廣泛，也造成近年來油氣價格不斷上揚，全球各地皆不斷投入大量資金、技術與人力以盼能大量發現油氣資源。

將石油及天然氣從地底下抽取並輸送至煉製設備的過程稱為油氣田開發，然而近行油氣田開發設計(Field Developing Planning, FDP) 涵蓋範圍甚廣，其工作流程大綱如圖 1 所示，本工作由蒐集、評估及解釋分析大量地質及地球物理數據並建立地下油氣田構造之靜態模型開始，後續藉由導入鑽井及整體油氣田生產特性資料將地下油氣田構造之靜態模型轉為動態模型。隨後必須進行地面生產設備及集油氣管線等基礎設施的研究及設計，並且研擬各種不同的開發方案，以電腦模擬軟體進行生產能力預測，以及考量實際油氣銷售市場供需量與價格資料，進行經濟分析，集結上述各項專業技術撰寫出油氣田開發計畫，以尋求最佳獲利模式。此外，油氣田開發設計之各項環節不僅是擁有先後順序，各環節之間更有著相互影響的關係存在（如圖 2），各領域的專業人員必須以團隊工作方式進行油氣田開發設計，隨時參考不同領域成員的最新建議，以達成團隊整體目標為工作導向。

Field Development Planning

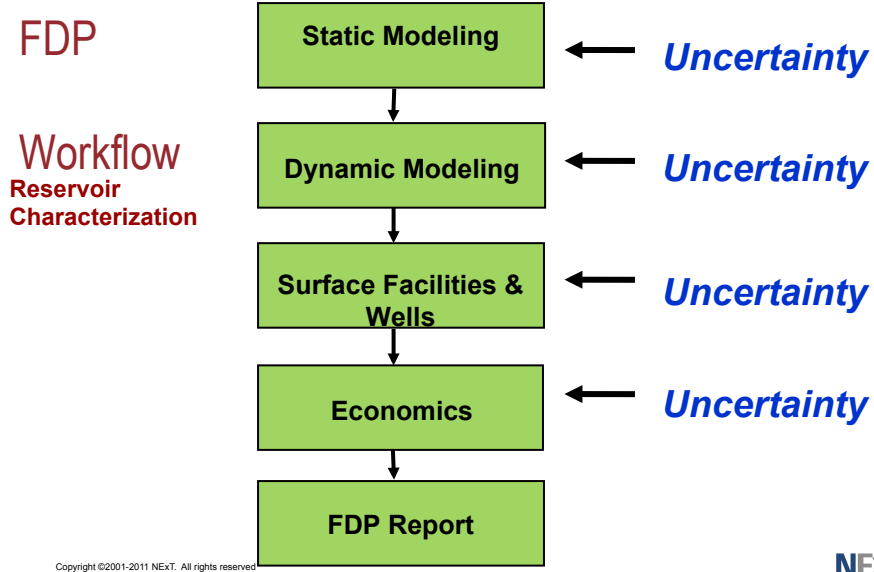
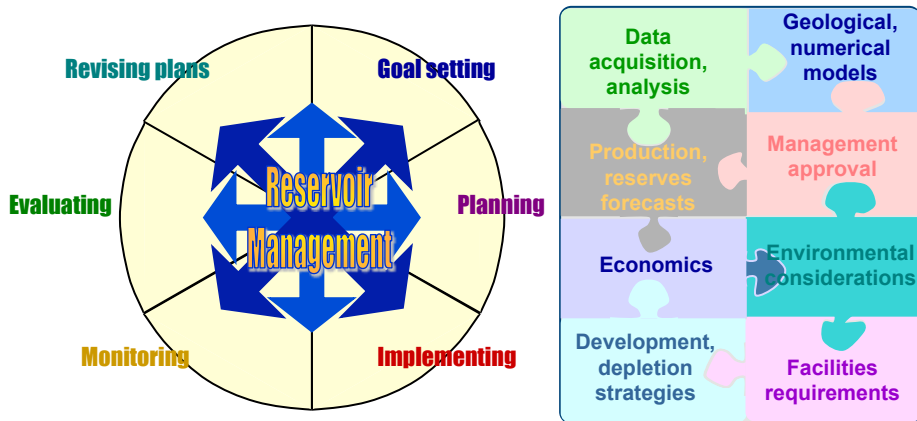


圖 1、油氣田開發計畫工作流程示意圖

Field Development Planning

The planning process is iterative



162 Copyright ©2001-2011 NExT. All rights reserved.

NExT

圖 1、油氣田開發設計團隊工作示意圖

本次會中曾對於全球石油探勘近年內所發展出的新型探勘儀器及評估技術『動態地層測壓儀（Modular Formation Dynamics Tester，MDT）』討論。考量本儀器目前尚未曾引進國內，日後若引進後可大幅提升油氣探勘井之評估效率，以下針對此儀器進行簡介：

MDT 係由 Schlumberger 於 1990 年帶後期發明，現已完全進入商業服務階段，主要使用於輔助探勘井鑽達目標深度後之油氣測試。

此儀器之外觀如圖 3 所示，其結構包含：動力供應系統、壓力、溫度&電阻偵測系統、油氣取樣系統、油氣樣品儲存鋼瓶、油氣分析光譜儀、地層滲透率分析儀、分層分次測試隔絕系統及操作控制系統。儀器構造示意圖如圖 4 所示。



圖 3、MDT 實際儀器外觀

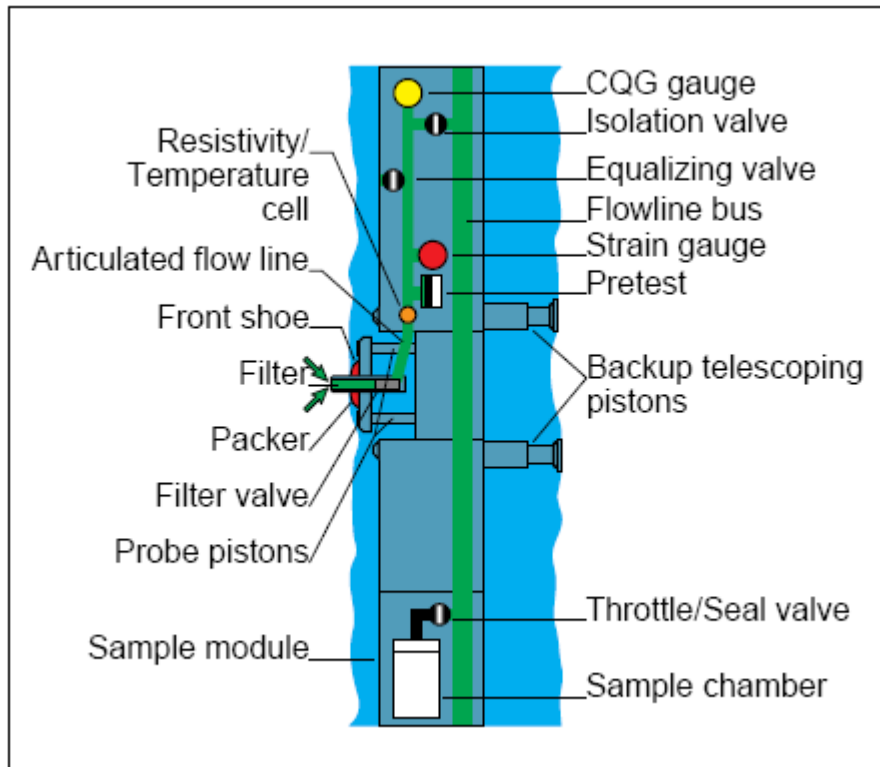


圖 4、MDT 構造示意圖

MDT 之操作原理係利用可輸送電力之鋼纜將儀器置入井內，於井內裸孔（未受套管包覆）區段抽取少量地層流體並同時進行流體種類分析及地層壓力量測工作，隨後分析流體抽取量與壓力變化間之相對關係進行地層滲透率分析。可立即於地面之鋼纜操作車中的螢幕顯示器提供井底的壓力、流體性質、地層滲透率等進行油氣資源評估的重要資訊，於短時間內即可推測此地層是否具有石油及天然氣存在，相較於傳統油氣評估方法，使用 MDT 可大幅縮減工程所需時間，進而解省大量設備租用費、操作費及人事費用。

MDT 亦可藉由量測井內不同深度之地層壓力，提供石油工程師根據各不同深度測得之資料點間壓力梯度變化，進行分析地下流體分佈情況，作為日後進行整體油氣田開發設計的重要參考。圖 5 即為某油氣井利用 MDT 進行壓力測試之結果，根據試驗於不同深度之地層所測得之壓力，將其以深度為縱軸，壓力為橫軸繪製出二維資料分佈曲線進行地下流體動態分析，地層內之天然氣、石油及

地層水因自身密度不同形成不同之壓力梯度曲線分佈，根據三者壓力梯度曲線知交點即可初步推估地層中流體之動態分佈，進而提供未來進行可生產測試之高生產潛能區段。目前本公司積極於非洲某礦區進行石油及天然氣探勘作業，相較於傳統評估方法僅能藉由分析井內電纜電測數據，引進 MDT 工作可大幅提升對於高生產潛能之評估準確度，有效節省進行生產測試之程所需時間，進而大幅降低工程經費。

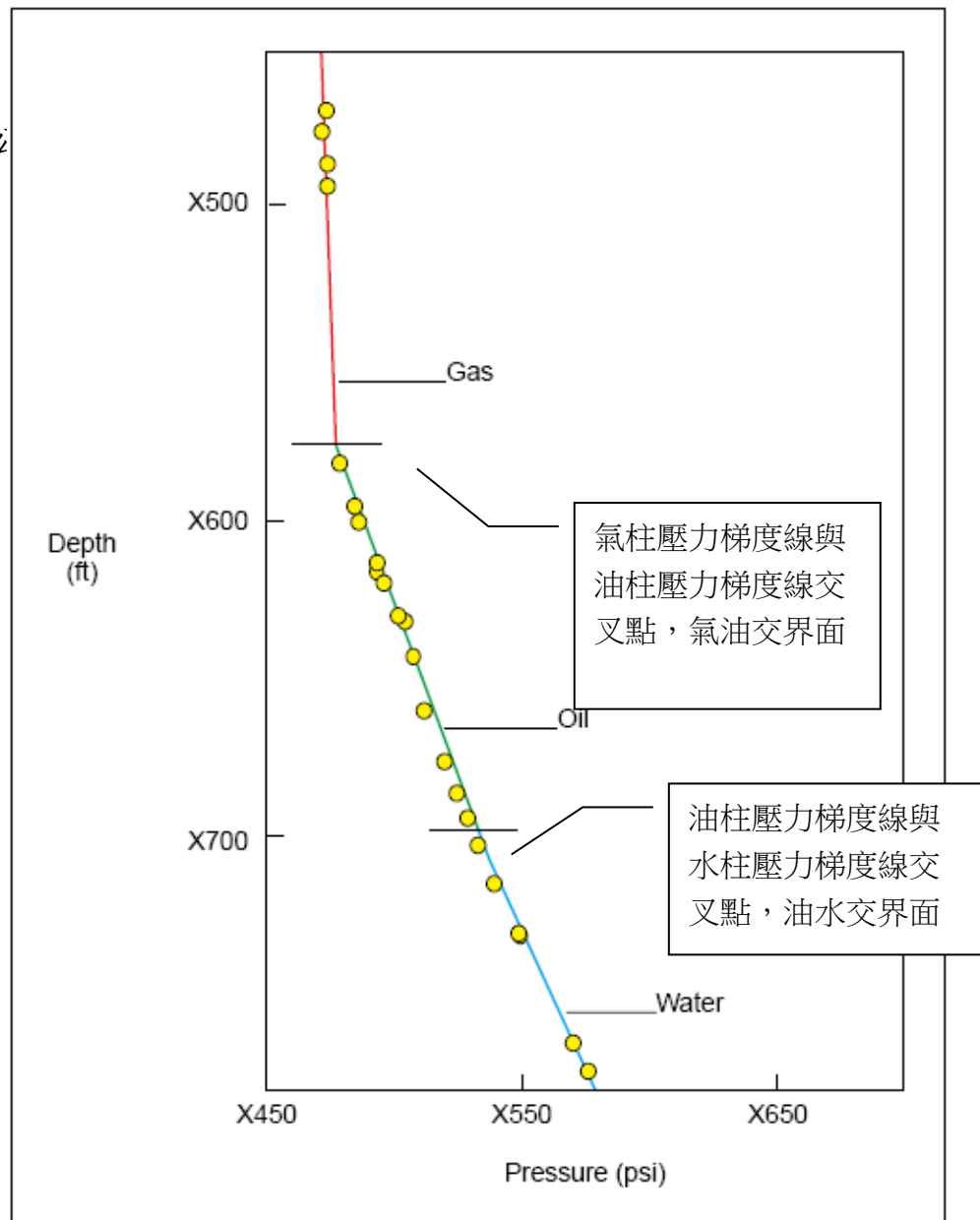


圖 5、MDT 進行壓力測試之實際案例

四、結論與建議

感謝本公司駐美國休士頓分公司同仁的全力協助，本次出國任務圓滿完成。本次研討會主辦單位 NExT 公司實為當今世界業界主流集團，舉辦本次會議不論在會議場地、議題、文件編列甚至是與會人員生活協助方面皆具國際水準。藉由與會技術人員間相互交流，對於油氣田開發設計也做深入的討論，雖然研討會的時間甚短，無法將案例逐一深入討論，但各與會人員皆對於油氣田開發設計有近一步了解。唯會中所使用之實際案例資料皆屬於機密資料，無法攜回實屬可惜。但主辦單位仍提供部份會中使用文件，對於本公司未來從事相關工作仍有將當之助益。此外，除專業上的收穫外，來自世界各地之與會人員在上課討論與休息時間亦可與進行交流，了解不同領域人員對於油氣開發的專業知識及各地風俗民情。甚至可藉此了解當今其他國外石油公司的工作現況與未來探勘策略，增廣見聞。

建議公司可多編此類列訓練預算，提高人員參與國際級訓練課程頻率，借以提升人員專業技能，導入世界主流之最新油氣探勘技術。同時藉由世界各地之石油公司人員交流，提升專業人員的國際觀與工作競爭力。