

行政院及所屬各機關出國報告

(出國類別：其他)

2001 年美國石油地質師學會年會

服務機關：中國石油股份有限公司

出國人職 稱：管理師

姓 名：馮子梁

出國地區：美國

出國期間：中華民國九十年六月二日至八日

報告日期：中華民國九十年七月二十日

摘 要

二十一世紀第一屆美國石油地質師學會（AAPG；American Association of Petroleum Geologists）年會於六月三日至六日在美國科羅拉多州丹佛市科羅拉多會議中心舉行。年會主要活動包括論文發表、野外調查及展示會。本屆論文分石油工業展望、環境保護、專業技術、天然氣、石油系統、地層層序、油層工程地質及構造運動等八大類，七十五個子題，共計千餘篇。

石油工業界合併風潮加上近兩年原油價格上漲，使得油公司營收大幅成長，對擁有油氣藏公司獲利更急劇增加，因此也激起並擴大對油氣探勘投資的意願。深水區是未來探勘主要地區目標之一，1995 年之後在墨西哥灣、巴西及西非海域等深水區共約發現 250 億桶原油，估計全球深水區約有 1000 至 1500 億桶原油尚待發現。另外近年 LNG 貿易逐漸升起，長距離管線計畫的推動，天然氣這種潔淨能源的用量勢必將大幅增加，石油工業之 Leading Companies 都積極進行天然氣探勘或以併購等方式掌握天然氣源。

目 次

一、 前言	3
二、 會議議程	4
(一) 開幕儀式	
(二) 展示會	
(三) 論文發表	
三、 論文發表概要	5
四、 結論及建議	12

一、前言

二十一世紀第一屆美國石油地質師學會（AAPG；American Association of Petroleum Geologists）年會於二〇〇一年六月三日至六日為期四天在美國科羅拉多州丹佛市（Denver）科羅拉多會議中心（Colorado Convention Center）舉行。AAPG 是世界油氣探勘界重要組織之一，相較於地球物理師學會（SEG）、石油工程師學會（SPE）及石油工業中與油氣探勘及生產有關之技術性或地區性等其他組織，AAPG 年會較著重於石油地質相關技術發展及其應用方面之發表與討論，但近年來，由於探勘技術間彼此相關性及相輔性越深越密切，使得各相關組織彼此間之討論領域界限也越來越模糊，例如本年年會多篇以 4D 震測對油氣田生產及注儲的監控為主題之論文，則令地球物理、地質及油層生產工程間變得密不可分，除外此等會議也都會將當今世界能源及石油工業發展的趨勢等相關議題列為大會討論主要題目。

職奉派前往參加是項會議，六月二日出發前已由該學會網站上蒐集到本屆年會將討論各項議題綱要，除先自行瞭解外，同時電請台灣油礦探勘總處等相關單位就前述議題及論文提出他們的意見，廣泛瞭解探勘單位工作同仁之需求，以儘

量配合在會中蒐集所需資料。

二、會議議程

(一) 開幕儀式

本屆年會大會開幕式於六月三日(星期日)下午四時舉行，會中分別由學會總主席 Mr.Sonnenberg 及執行委員會主席 Mr. Downey 致歡迎詞並頒發各項獎章，會後並於展覽廳舉行歡迎酒會，大會到晚間八時結束。

(二) 展示會

六月三日起至六月六日中午止於會議中心展示廳舉行，共有超過 250 家商業性及非營利性單位包括政府機構、油公司及服務公司參加展出。其展出內容以電腦資料解釋系統運用佔多數，各公司所推出系統都能更快速更靈活擷取運用各項相關資料。

(三) 論文發表

六月四日至六日三天進行論文發表、討論及實地野外參觀調查(Field trip)，本屆論文分石油工業展望等八大類於八個會議廳同時進行，其發表情形說明如下。

三、論文發表概要

本屆大會論文主題可歸納成下列八大類：

- (一) Business Opportunity and Vision
- (二) Environment
- (三) Technology
- (四) Gas
- (五) Petroleum Systems
- (六) Depositional Systems and Sequence Stratigraphy
- (七) Reservoir Geology and Characterization
- (八) Structure and Tectonics

以上八大主題共細分為七十五個子題，總計論文逾千篇，全部論文題目（目錄計 21 頁）及部份摘要（計 226 頁）都登載於大會贈送與會人員的”Official Program Book”及磁片中，其中絕大部份與前列五至八項等石油系統、地層層序、油層工程地質及構造運動等地質專業有關，其次是天然氣之探勘及其相關發展，再次是石油工業的機會及展望等大方向文章，四篇與環境保護有關：其中兩篇談 CO₂ 排放與全球溫度上昇、另兩篇則分由 Shell 及 BP 談各該公司環保政策及做法，在 Technology 方面以 4-D，9-C Seismic survey 對油氣田

生產或注氣監控文章佔多數，其次是水平鑽井之運用，電測服務公司也提出兩篇有關 LWD(鑽進中電測)技術及儀器的新發展，倒是無任何以地球化學為主題文章。部份論文分別以 Oral 及 Poster sessions 在會場多處會議室同時進行，因此與會者僅能擇其所”好”前往參加，職幾經斟酌選擇以瞭解全球石油業及探勘方向為目標，而捨棄參與專業技術領域如石油系統、沉積及地層層序及構造運動等討論，據此原則選擇相關題目安排時間聽取其論文發表。茲將其內容概要分述如下：

(一) The Executive Perspective of the Energy Odessey of the 21st Century

本議題是以近年國際石油公司的合併熱為焦點，現階段本公司處在較封閉環境中，受此熱潮影響尚不大，大會設計下列六個問題請主講人發表意見，這是當今石油工業最引人注目和關切的問題：

1. What are the driving forces behind companies seeking supergiant status ?
2. Is bigger always better ?
3. Does the creation of supergiants increase or decrease

business opportunities throughout the industry?

4. What will be the role of midsize and independent oil companies in this new environment?
5. How will this new environment impact the global economy, the need for increased energy resources, the need to safeguard our environment?
6. What impact will this new business environment have on job security and career development for geoscientists?

本議題主講人包括 Exxon-Mobil、BP-Amoco-Arco、Shell International、Phillips Petroleum、Kerr-McGee 及 Anadarko Petroleum 等大小公司(2000 年營業額介於 200 億至 2100 億美元之間，)的總裁或副總經理(細查發現前述公司均在對大會贊助金額排名前十名以內)等，很可惜他們對上列關鍵問題均未做正面答覆，只說”It depends”，各主講人都代表公司以數據圖表強調各自公司營收的極高度成長，各說各的好，實際上他們都更像在股東大會對投資者做公司營運報告，大小公司皆然，但此實乃由於彼等擁有油氣田並拜高油價之賜所致，上游探勘部門獲利佔全公司比例極高，因此對探勘的投資額也隨之大幅

增加，長久以來石油工業中探勘受重視程度一直隨油價之波動而起伏。

任何交易行為之進行，必須雙方都認為有利的情況才能達成，但目前不論是合併或彼此間的交易有一個共同的趨勢，就是大家都努力提高掌握天然氣蘊藏量。

(二) Late-Breaking Global Overview of Exploration and production

本議題共有九個子題分別談到加拿大在北美天然氣市場所扮演的角色以及最近亞洲地區、墨西哥灣、委內瑞拉的重油、Niger 三角洲深水區、阿爾及利亞和歐洲探勘和沙烏地阿拉伯 (Aramco) 的水平鑽井等的油氣探勘及技術運用情形與成果，在這裡我想循北美天然氣市場主題談談全球天然氣的供需及天然氣探勘發展。

石油是二十世紀最主要的能源，在歐洲、北美及東南亞等已開發及開發中地區，由於需求及輸送條件較優，發現、開發及生產成本較具競爭力，於上世紀後期即開始大量使用天然氣也導致地區性天然氣探勘活動較為活躍。根據統計過去十年全球天然氣蘊藏量年成長率為 1.9% (原油僅 0.2%)，最近油公司間的購併充分顯示各公司掌握天然氣

源的企圖，也對天然氣探勘具有強烈的意願。目前估計全球已發現天然氣約 7750 TCF (1TCF 約等於 283 億立方公尺或相當於 1.67 億桶原油)，其中約 5000 TCF 由於缺乏市場及必要相關設施而仍未開發生產。目前全球年產量約 80 TCF，主要產自蘇聯及美國，由於運輸條件及成本的限制，北美洲包括加拿大、美國及墨西哥，歐洲及東南亞等形成三個獨立產銷單元，而歐洲天然氣主要來自東歐、西西伯利亞及阿爾及利亞，日、韓及我國之主要供應則來自鄰近的印尼、馬來西亞及澳洲等。近年 LNG 貿易逐漸升起，長距離管線計畫的推動，天然氣這種潔淨能源的用量勢必將大幅增加。

目前美國天然氣的年消耗量約 22 TCF，主要來自本土所生產(下 48 州)，預計到 2015 年其用量將增加到 33 TCF，屆時除傳統性天然氣的開發生產外，非傳統性天然氣---煤層甲烷氣 (CBM Coalbed Methane) 等將提供部份需求。據推測阿拉斯加州煤儲量超過五兆噸，其中 CBM 可高達 1037 TCF，其可採量將為傳統天然氣蘊藏量之三倍以上，而在加拿大西部，除傳統天然氣仍有極大探勘潛能及增產空間外，而非傳統的 CBM 含量也非常龐大。

專家推測非傳統性天然氣的 CBM 及 Gas Hydrate (特別在北極地區) 將在不久的未來之世界天然氣市場佔有相當的份量。

(三) 二十世紀末的巨型油氣田

過去 30 年所發現的巨型油氣田 (可採原油量五億桶或天然氣 3 TCF) 使得全球總可採蘊藏量由 1970 年的 5600 億桶倍增到今天的 1 兆桶左右, 這些巨型油氣田的封閉形態由地層封閉取代過去的構造封閉, 90 年代新發現巨型油氣田主要分佈在俄羅斯、沙烏地阿拉伯、挪威、伊拉克、安哥拉、澳大利亞、印尼、哈薩克、奈及利亞及阿拉伯聯合大公國。

最近所發現之新巨型油氣田有逐漸移往深水區 (水深 > 500 公尺) 的趨勢, 在巴西、安哥拉外海及墨西哥灣等深水地區都有重要發現。

另外根據對全世界 (北美以外, 包括 OPEC 及 NON-OPEC) 1981 年以前發現、開發生產之巨型油氣田的生產統計分析顯示, 這些油氣田可採量普遍有較原預估增加的趨勢, 由 1981 至 1996 年間對其中 186 個油田統計結果, 其可採量由 6177 億增加到 7770 億 (增加約 26%), 是一個令

人鼓舞的消息。生產相關技術的改進，特別是 4-D Seismic 對生產的監控與生產井位的選擇及水平鑽井的運用等，使得採收率提高是主要原因之一。

(四) 全球深水油氣探勘之過去、現在與未來

深水區是一個尚未成熟的油氣探勘區，1975 年 11 月 16 日於墨西哥灣鑽探第一口深水井起至目前總共發現原油約 500 億桶，其中約一半發現於 1995 年之後，20%開發中，約 5%已生產，深水油田大部份在墨西哥灣、巴西及西非海域，90%是在第三紀的濁流岩層中發現，保守估計全球深水區尚待發現之蘊藏量約在 1000 至 1500 億桶之間，至 1985 年止深水區之探勘成功率在 10%左右，由於近年在墨西哥灣、巴西及西非等深水探勘發現大量油氣，平均成功率急速上升到約 30%。目前深水探勘的熱門地區大多分佈在大西洋兩側之 Passive margins 地區，具有油氣生產之第三紀三角洲之下傾 (downdip) 地帶。

未來深水區油氣探勘之方向如下：

第一在目前已有發現但鑽井密度不高，探勘尚未成熟地區繼續進行探勘。

第二跳脫目前深水探勘成功模式到生產三角洲外圍以外、

compressive margins 等地區或以先第三紀非濁流岩為目標。

第三配合輸氣管線、液化技術的提昇及用氣需求的增加以加強天然氣探勘。

第四到水深更深或目標層更深，包括鹽岩或火成岩底下地層進行探勘。

最後一種便是掌握先機爭取到目前仍為獨佔或有爭議地區進行探勘。

油氣探勘人員所面臨的比以前更深的目標層、逆衝斷層下盤等更複雜的構造或更深的水域去進行更艱難的探勘工作，這是一項嚴峻的挑戰。

四、結論及建議

綜合當今石油工業發展趨勢如下，提供同仁參考：

(一) 營業額及利潤大幅成長

由於近兩年油價上漲各油公司營業額也隨之巨幅成長，擁有油氣蘊藏之油公司獲利更大幅增加，當今石油工業煉製及銷售獲利有限，世界經濟發展節奏趨緩，世界絕大部份地區對石油工業中下游都有過份投資之現象，如今

油品需求較具潛能地區（人口多而尚未開發）在中國大陸、印度及中南半島等，國際大油公司均已紛紛爭先進入，競爭十分激烈。

（二）爭取掌握天然氣蘊藏量

我國與日本、韓國目前對 LNG 的實際需求受九八年金融風暴及全球經濟景氣的影響與預估值呈現頗大的差異，但長期而言隨著 LNG 貿易逐漸升起以及長距離管線計畫的推動，天然氣這種潔淨能源的用量必將大幅增加，石油工業的 Leading Companies 在全世界積極進行天然氣探勘及併購以掌握天然氣源，煉製銷售是油品的加工服務，降低煉製成本及提高銷售服務油質，是公司努力之重要方向之一，但唯有掌握油氣蘊藏在石油工業才能真正具備獲利和競爭之能？。

（三）深水區油氣探勘是重要探勘目標地區之一

1975 年於墨西哥灣鑽探第一口深水井，至目前平均成功率達 30%，總共發現原油約 500 億桶，其中約一半發現於 1995 年之後，保守估計全球深水區尚待發現之蘊藏量約在 1000 至 1500 億桶之間，因此深水區是近年國際油公司探勘重要目標之一，值得本公司注意。