

出國報告（出國類別：開會）

參加 SEG 地球物理探勘師學會  
2014 年年會出國報告

服務機關：台灣中油公司探採研究所

姓名職稱：古佳艷 地球物理探勘師

派赴國家：美國 科羅拉多州 丹佛市

出國期間：103年10月26日至11月2日

報告日期：103年12月20日

## 摘 要

職奉派出國參加 2014 年 SEG ( Society of Exploration Geophysicists , 地球物理探勘師學會) 每年秋季在美國所舉辦的年會。會期從 10 月 24 日到 31 日止為期七天, 舉辦地點於科羅拉多州丹佛市 ( Denver ) 的科羅拉多會議中心 ( Colorado Convention Center )。此年會為國際上地球物理探勘領域數一數二的大會, 每年吸引眾多油工業界人士前往發表論文或做招商展覽。SEG 規劃整場會議活動相當充實, 除了週一到週四上午的研討會議程, 會前前三天有短期教育訓練課程, 會後一天半另有針對特定主題的工作討論會, 惜礙於補助經費有限, 未能全程參與。參加本次會議目的, 除了藉由參加國際年會以吸收國外探勘方面之新概念資訊外, 還另有現場發表海報論文的任務, 論文題目為『 Identifications of channel systems using coherence and spectral decomposition in offshore northwestern Australia 』, 是本利用相干性及頻譜分解等屬性分析後, 經 RGB 之三原色疊加方法能清楚分辨古河道分布的研究。所投稿的論文被歸類在儲集層特性 ( Reservoir Characterization ) 項目的震波屬性應用 ( Seismic Attribute Application and Shale Characterization ) 內。大會嚴格規定每張海報都要依指定時間進行 15 分鐘的現場解說, 並接受評審團提問、評分, 其正式性不亞於簡報室內的口頭發表。此會議的論文內容高達 90 種, 幾乎囊括所有地球物理探勘議題, 議程琳琅滿目。會場廠商展覽攤位也是另一項重點, 藉由廠商之展示, 能快速瞭解軟、硬體等設備之特色或新技術。對於一位研究單位之地球物理探勘師而言, 需要對國際地物探勘脈動有更密切的接觸, 親身參與 SEG 會議無疑是職涯中必須的經歷。

# 目 錄

摘 要.....	i
目 錄.....	ii
一、目的.....	1
二、過程.....	2
三、心得及建議.....	8
(一) 研討會議程.....	8
(二) 展覽攤位.....	8
(三) 感想與建議.....	11
四、附 錄.....	12

## 參加 2014年SEG地球物理探勘師學會年會出國報告

### 一、目的

Society of Exploration Geophysicists (簡稱 SEG, 地球物理探勘師學會) 每年秋季在美國所舉辦的年會, 為全球地球物理探勘領域上規模數一數二的大型國際技術研討會, 地球物理探勘相關的最新成果與技術, 幾乎都會在此國際研討會中討論。SEG 學會發行的 *Geophysics* 期刊, 也列地球物理探勘技術領域的知名期刊之一。此會議參加人員來自各大洲專家學者, 其中不乏中東、南美、非洲人士, 為其特色之一。學會統計去年 2013 年 (德州休士頓市) 與會人員分別來自超過 350 家公司、85 個國家, 共計有 11015 位與會者。外國石油探勘公司注重員工教育訓練, 每年都鼓勵員工參加此會, 其重要性可見一斑。

參加此次會議主要期望是希望能藉由參加此大型國際年會, 在短時間內了解地球物理探勘之新技術、發展與應用, 拓展國際視野, 並且吸收國外探勘方面之新議題與研發概念趨勢相關資訊。另外本次開會還有至現場口頭宣讀海報論文的任務, 希望經由此次發表的機會和與會專家學者討論, 達到技術交流的目的。

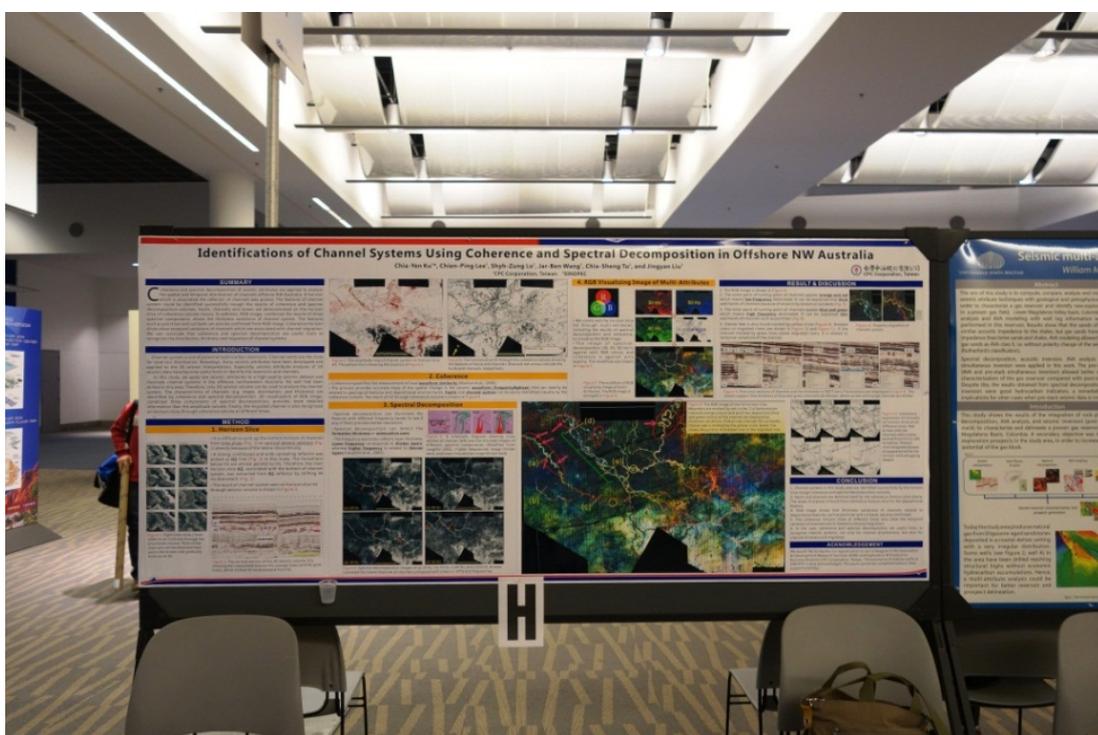
## 二、過程

今年 SEG 年會地點在美國科羅拉多州丹佛市 (Denver) 的科羅拉多會議中心 (Colorado Convention Center) 舉辦 (圖一)，會議從 10 月 24 日到 10 月 31 日為期共有七天。SEG 規劃整場會議活動相當充實，除了週一到週四上午的研討會議程，會前前三天還舉辦有 19 個主題的短期教育訓練課程，會後週四下午到週五另有針對特定主題的 21 場工作討論會，惜礙於補助經費有限，本行未能全程參與會前短期課程及會後工作討論會。

本人赴美國參加 SEG 年會含路程為期共八天，103 年 10 月 26 日啟程，10 月 27 日先至一樓大廳的電子櫃台報到印製名牌，再憑名牌領取議程相關資料，隨即張貼海報後 (圖二)，開始逛展覽攤位和參加議程。海報論文張貼場地位在一樓展場後方；二樓為大型展覽攤位區 (圖三)，其中有各大石油公司、軟體服務廠商、硬體儀器公司、書商、SEG 會員服務區及知名大學參加展覽與招商；論文口頭簡報場地位在地下一樓會議講堂。會議進行期間或在會場聆聽簡報，或在展覽攤位處蒐集新產品新功能資訊，或在海報區間瀏覽。會議結束後搭乘 11 月 1 日早上的班機踏上歸途，於 11 月 2 日晚返抵台灣。本行參與過程整理如表一。



圖一、本次大會舉辦地點 Colorado Convention Center。  
大門玻璃牆前方之藍色大熊為其建築標誌。



圖二、於指定區域張貼海報並於 10 月 29 日進行論文宣讀。



圖三、會場二樓集結各企業廠商之展覽攤位。攤位眾多，人潮洶湧。

表一、本次參與行程簡表

日期	行程
103 年 10 月 26 日(日)	啟程，11:55 桃園機場出發。
103 年 10 月 26 日(日)	9:50 舊金山國際機場轉機，14:00 抵丹佛國際機場，17:30 搭乘 SuperShuttle 機場接駁巴士抵達住宿旅社 Quality Inn (Central Best)。
103 年 10 月 27 日(一)~ 28 日(二)	27 日 9:20 完成年會報到手續，完成張貼海報，於展覽攤位參觀，27 日下午至 28 日整天，在演講會議室聆聽簡報，或在展覽攤位與海報區三處間穿梭，吸取新知、收集新資訊。
103 年 10 月 29 日(三)	11:20 為海報論文口頭宣讀與接受評審時間，下午前往會議室聆聽簡報、展場。展覽攤位區週三下午收攤。
103 年 10 月 30 日(四)	8:30 於會議室聆聽簡報。
103 年 10 月 31 日(五)	研討會議程正式結束。
103 年 11 月 1 日(六)	返程，6:00 離開旅館，10:00 於丹佛國際機場出發，13:10 於舊金山國際機場轉機。
103 年 11 月 2 日(日)	18:30 返抵桃園機場，21:30 至苗栗。

據 SEG 官網統計本屆投稿論文之篇數超過 1600 篇（包含張貼海報、口頭報告、電子張貼海報方式），最後扣除未發表完成而取消論文資格的則有 992 篇，雙雙創下 SEG 大會歷年紀錄。今年討論主題包括：震測資料收集與設計、非均向性( Anisotropy)、AVO( 震幅支距分析)、井孔內地球物理( Borehole Geophysics)、全波形逆推( Full Waveform Inversion)、震測解釋、多分量震測(Multi-component Seismic)、採礦與地熱、被動式震測( Passive Seismic)、儲集層特性分析( Reservoir Characterization)、震波逆推、震波模擬、震測特殊處理（包含移位處理、複反射波處理、消除噪音、複波線）、岩石物理、震波理論、VSP、時移分析( Time-lapse)、電磁測勘、重磁力測勘、近地表測勘等。會議論文內容共分為 27 大類、90 項子題（表二）。內容琳琅滿目，這場大會幾乎囊括所有的地球物理探勘的相關主題在內。

10 月 29 日上午依大會指定時間進行本行的另一項任務，進行海報論文口頭宣讀，題目為『Identifications of channel systems using coherence and spectral decomposition in offshore northwestern Australia』，是本所相關研究人員利用相干性及頻譜分解等屬性分析經 RGB 之三原色疊加後，可清楚分辨古河道分布的研究。我所投稿的論文被歸類在儲集層特性（Reservoir Characterization）項目的震波屬性應用( Seismic Attribute Application and Shale Characterization)RC. P1 內(表二)。大會嚴格規定每張海報都要依指定時間現場解說，並接受評審團提問、評分，否則會後還會撤銷網路上刊載的論文資格。個人認為海報宣讀之正式性不亞於簡報室內的口頭發表。依大會規定時間進行 15 分鐘的海報論文口頭宣讀，接受評審提問後即完成論文發表。

表二、年會論文題目分類大項與子題

<p>Main Menu Author Index Author Biographies Keywords <b>Program Schedule</b> Help</p>	<p>SOCIETY OF EXPLORATION GEOPHYSICISTS <b>EXPANDED ABSTRACTS</b> 2014 Technical Program with authors' biographies</p>	 
<p><b>ACQ : Acquisition and Survey Design</b></p> <p>ACQ 1 .....Recording Better Land Seismic Data ACQ 2 .....Marine Simultaneous Sourcing and More ACQ 3 .....Deblending Simultaneously-Sourced Marine Data ACQ 4 .....Improvements in Marine Seismic Data ACQ E-P1.....Land Acquisition and Design ACQ E-P2.....Recording Better Marine Seismic Data ACQ P1 .....Seismic Acquisition and Design</p> <p><b>ANI : Anisotropy</b></p> <p>ANI 1 .....Wavefield Effects From Anisotropy ANI 2 .....Azimuthal Amplitudes and Fractures ANI E-P1.....Physical Models. Salt. VTI. ANI E-P2.....Theory ANI P1 .....Orthorhombic= Layers+Cracks</p> <p><b>AVO : AVO</b></p> <p>AVO 1.....New Wrinkles on Old Techniques AVO E-P1.....Theory and Application</p> <p><b>BG : Borehole Geophysics</b></p> <p>BG 1 .....Anisotropic Property Measurements and Modeling BG P1 .....Anisotropic Property Measurements and Modeling</p>	<p><b>EM : EM Exploration</b></p> <p>EM 1.....Modeling Developments and Acquisition Studies EM 2.....Developments in Inversion Techniques EM 3.....Case Histories EM E-P1.....Applied Inversions and Workflows EM E-P2.....Creative and Unconventional Techniques EM P1.....Electromagnetics</p> <p><b>FWI : Full-Waveform Inversion</b></p> <p>FWI 1.....Tomography and Joint Inversion FWI 2.....Case Studies FWI 3.....Elastic and New Methodologies FWI 4.....Anisotropy FWI 5.....Adaptive Inversion and Optimization FWI E-P1.....Surface Waves and Integration FWI E-P2.....Shallow, Deep and New Methodologies FWI P1.....Development and Applications</p> <p><b>GM : Gravity and Magnetics</b></p> <p>GM 1.....Modeling and Inversion GM 2.....Gradiometry in Exploration GM E-P1.....Thought-provoking Applications</p>	
<p><b>INT : Interpretation</b></p> <p>INT 1.....Reservoir and Play Description INT 2.....Fault and Salt Identification INT 3.....Special Attribute Applications INT 4.....New Developments in Interpretation INT E-P1.....Automation and New Methods INT E-P2.....Attribute and Visualization INT P1 .....Attribute Generation and Analysis INT P2 .....Structure, Source Rock, and Prospecting</p> <p><b>MG : Mining and Geothermal</b></p> <p>MG 1 .....Case Histories MG 2 .....New Methods and Developments MG E-P1.....Case Histories and Methods</p> <p><b>MS : Multicomponent Seismic</b></p> <p>MS 1.....Case Histories and Methods MS E-P1.....Processing Innovations MS P1 .....Converted-wave Analysis</p> <p><b>MS/RP/AVO : Multicomponent, Rock Physics, and AVO</b></p> <p>MS/RP/AVO ...Multicomponent, Anisotropy, Attenuation, and AVO Seismic Studies</p>	<p><b>NS : Near Surface</b></p> <p>NS 1.....Surface Waves NS 2.....Reflection, Tomography, Interferometry, and Statics NS E-P1.....Integrated Methods, Joint Inversion, ERT/EM, and Hazards NS P1 .....Case Histories, Developments, and Applications</p> <p><b>PSC : Passive Seismic</b></p> <p>PSC 1.....Detection and Location PSC 2.....Imaging and Interferometry PSC 3.....Mechanisms and Modeling PSC 4.....Microseismic Smorgasbord PSC E-P1.....Recent Developments</p> <p><b>RC : Reservoir Characterization</b></p> <p>RC 1.....Characterization of Unconventional Reservoirs RC 2.....Heavy-oil and Rock-physics-based Characterization RC 3.....Mapping, Modeling and Seismic Inversion Applications RC 4.....Acquisition, Processing Considerations, Uncommon Experiments RC 5.....Facies, Spectral Attributes, Time-lapse, Pore-storage RC E-P1.....Seismic Inversion and Influencing Parameters RC E-P2.....Unconventional and Spectral Decomposition Applications <b>RC P1 .....Seismic Attribute Applications and Shale Characterization</b> RC P2 .....Carbonate and Tight Oil Characterization</p>	

表二（續）年會論文題目分類大項與子題

<p><b>RP : Rock Physics</b></p> <p>RP 1.....Experimental Insights</p> <p>RP 2.....Mechanisms and Applications</p> <p>RP 3.....Shale Characterization</p> <p>RP 4.....Theory and Simulation</p> <p>RP E-P1.....Concepts and Applications</p> <p>RP E-P2.....Experimental Innovation</p> <p>RP P1.....Measurements and Modeling</p> <p><b>SGS : Special Global Session</b></p> <p>SGS 1.....Asia/Pacific</p> <p><b>SI : Seismic Inversion</b></p> <p>SI 1.....Methodology and Implementation</p> <p>SI 2.....Case Studies</p> <p>SI E-P1.....Frontier and Improvements</p> <p>SI E-P2.....Theory Developments</p> <p>SI P1.....Developments and Applications</p> <p><b>SM : Seismic Modeling</b></p> <p>SM 1.....Finite Differences</p> <p>SM 2.....Finite Elements</p> <p>SM 3.....Ray Tracing and Wavefield Extrapolation</p> <p>SM 4.....New Methods</p>	<p>SM E-P1.....Frequency Domain and Applications</p> <p>SM E-P2.....Case Studies and Finite Differences</p> <p>SM P1.....Applications</p> <p><b>SPIR : Seismic Processing: Interpolation and Regularization</b></p> <p>SPIR 1.....Complex Geometry and Aliasing</p> <p>SPIR E-P1.....Complex Geometry and Aliasing</p> <p><b>SPMI : Seismic Processing: Migration</b></p> <p>SPMI 1.....Imaging Deep and Obscured Targets</p> <p>SPMI 2.....Inversion and Imaging</p> <p>SPMI 3.....Advanced Migration Algorithms</p> <p>SPMI 4.....Imaging Applications</p> <p>SPMI 5.....Kirchhoff and Beam Migrations</p> <p>SPMI 6.....Special Applications for Imaging</p> <p>SPMI 7.....Multiples and Statics</p> <p>SPMI E-P1.....Least Squares</p> <p>SPMI E-P2.....Computational Aspects of RTM</p> <p><b>SPMUL : Seismic Processing: Multiples</b></p> <p>SPMUL 1.....Relating to Imaging</p> <p>SPMUL 2.....SRME and ISS</p> <p>SPMUL E-P1.....Various Aspects</p>
<p><b>SPNA : Seismic Processing: Noise Attenuation</b></p> <p>SPNA 1.....Marine Noise Mitigation</p> <p>SPNA 2.....Deghosting and Designature</p> <p>SPNA E-P1.....Land Data Denoise</p> <p>SPNA E-P2.....Imaging Enhancement and Deblending</p> <p>SPNA E-P3.....Random Noises and Signal Q Compensation</p> <p><b>SS : Special Session</b></p> <p>SS 1.....Recent Advances and the Road Ahead</p> <p>SS 2.....Invited Papers from URTEC 2013</p> <p>SS 3.....Marine Environmental Issues</p> <p>SS 4.....AGU-SEG Hydrogeophysics</p> <p>SS 5.....What Can Microseismic Data Say About Fluid Flow?</p> <p><b>ST : Seismic Theory</b></p> <p>ST 1.....Interferometry and Resolution</p> <p>ST E-P1.....2D Modeling</p> <p><b>SVE : Seismic Velocity Estimation</b></p> <p>SVE 1.....Theory</p> <p>SVE 2.....Case Studies</p> <p>SVE 3.....Tomography</p> <p>SVE E-P1.....Theory and Applications</p>	<p><b>TL : Time Lapse</b></p> <p>TL 1.....Repeatability, Methodology</p> <p>TL 2.....Case Study, Feasibility</p> <p>TL E-P1.....Repeatability, Attenuation, Theory</p> <p>TL E-P2.....CO<sub>2</sub>, Attributes, Nonseismic, Fracing</p> <p><b>VSP : VSP</b></p> <p>VSP 1.....Acquisition and Analysis</p> <p>VSP 2.....Processing and Imaging</p> <p>VSP E-P1.....Analysis</p> <p><b>Workshops</b></p> <p>W-5.....3D IP and Resistivity: Acquisition Strategies and Case Histories Plus Pre-Field Trip Introduction</p> <p>W-7.....Seismic Acquisition and Imaging for Unconventional Reservoirs—Too Conventional?</p>

### 三、心得及建議

#### (一) 研討會議程

本次大會安排口頭簡報論文場地在地下一樓講堂或會議廳，都在同一樓層，因此參與者可以挑選不同議程前往聆聽而不致錯過。幾乎每場簡報議程時間都受到嚴格控制，從簡報到發問，一場簡報的時間最長也不會超過規定的 25 分鐘，若前一場發表時間提前完成，下一場議程也不會提早進行，主持人會讓時間留白，直到下一場簡報開始時間到才繼續進行；若遇臨時取消的議程，也只會暫停議程，不會提前下一場的簡報，於是大家很有默契地在原座位耐心等待或小聲交談。由此可觀察出本會的發表制度應是行之有年且嚴格被遵守。

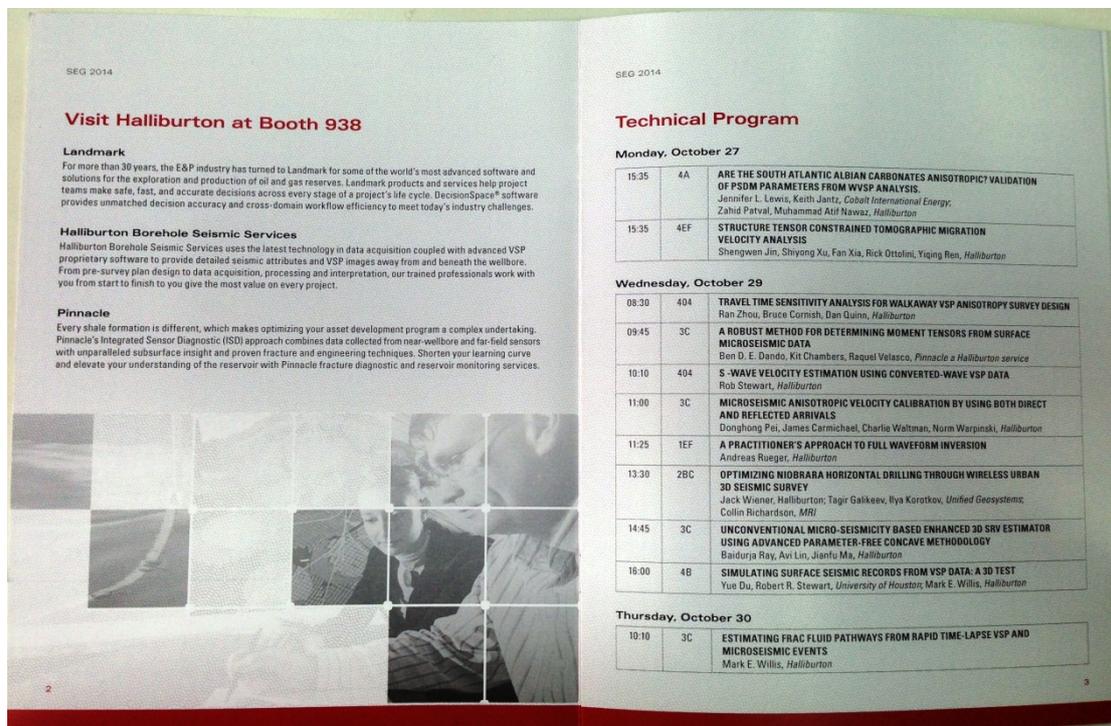
通常我們可以從一會議的論文主題瞭解目前該領域的熱門議題。如前所述，幾乎所有地球物理探勘的相關題目在這場大會中都包含在內。由於近來非傳統能源為油氣探勘的熱門議題，對於液裂後的裂縫偵測（Hydraulic Fracturing）、微震（Micro-seismic）監測的研究，以及 4D 或時移（Time-Lapse）震測等，皆為會場內熱門議題。另外我對於震測屬性，以及震波解析能力較差的地方，例如鹽丘、火山下方之震波處理也有興趣，因此前往聆聽。

#### (二) 展覽攤位

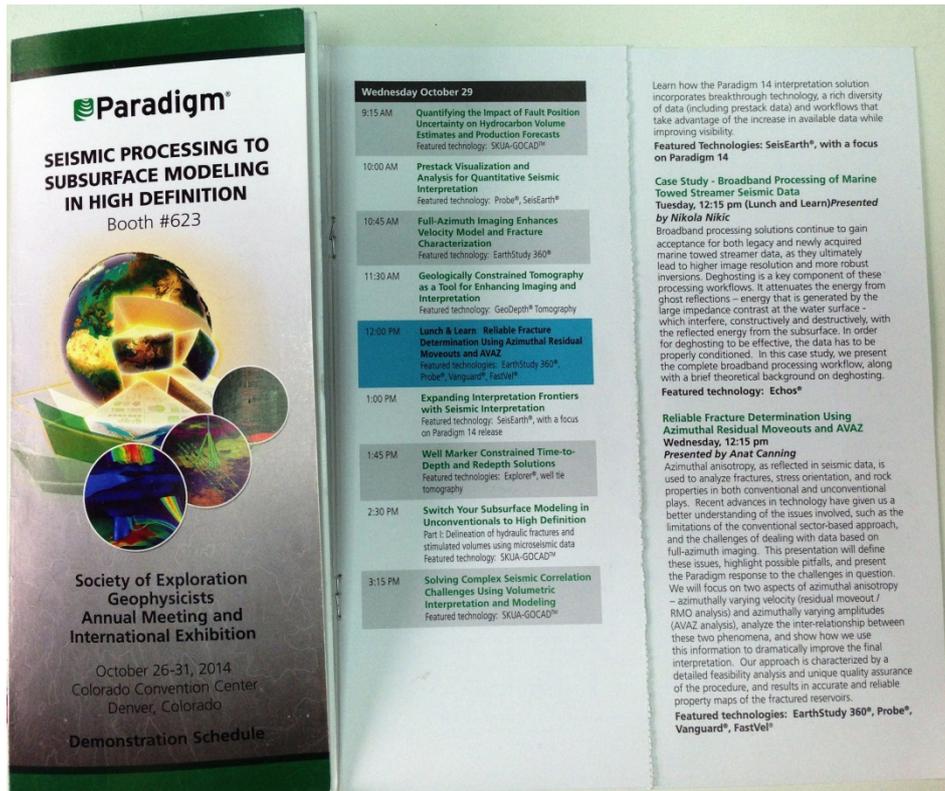
年會會場的二樓規劃為展覽攤位，官網統計今年年會共吸引 373 家企業機構來此參展，場內大致可分為石油公司（例如 Anadarko、Chevron、ConocoPhillips、ExxonMobil、SINOPEC、Saudi Aramco 等）、服務廠商（例如 BGP、CGG、PGS、Schlumberger 等）、軟體廠商（例如 Halliburton、HIS、ION、Paradigm 等）、探勘儀器公司（例如 Geometrics、NCS SubSea、Sercel）、鑽井服務公司（Drillinfo）、電腦硬體（例如 IBM、Hewlett-Packard、Hitachi）、知名大學（例如 Colorado School

of Mines、U. of Houston)、書商(Cambridge、SEG、Springer)及石油探勘單位(AAPG、Australian Society of Exploration Geophysicists, 即 ASEG、EAGE)在此展覽。現場會展示許多與探勘相關之最新軟硬體設備,從野外資料採集、資料處理軟體、解釋及儲油氣藏特性分析與模擬等公司都來此進行招商、推銷軟硬體、功能展示及服務諮詢等,廠商多到讓人眼花撩亂。其中知名的軟體廠商每天都有安排該軟體的新功能展示及訓練,其時刻表或以紙張傳單(圖四、五),或以電子海報方式展示(圖六),例如中油公司(曾)購買的軟體 SeisSpace Promax (Halliburton)、Paradigm、Kingdom (IHS)、Petrel (Schlumberger)、Hampson-Russell 與 Fugro-Jason (CGG)等,我依照時刻表挑選了幾個有興趣的課程前去瞭解。

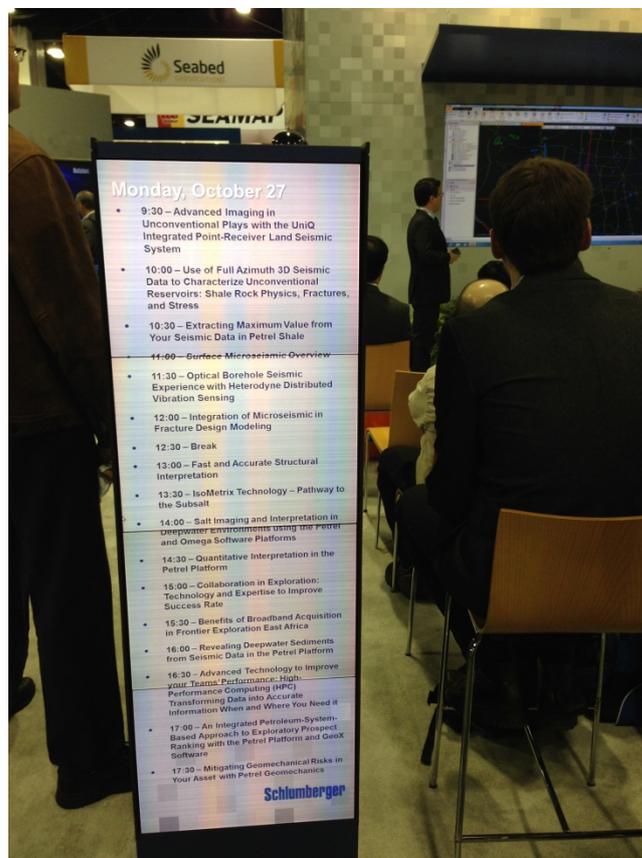
SEG 年會的廠商攤位展覽其實是每年會議的另一重頭戲,建議公司未來可多派遣資料採集、資料處理與震測解釋之相關同仁前往參加交流、蒐集資料、吸取新知,相信對於未來中油公司的探勘能力會有相當之幫助。



圖四、會場展覽攤位 Halliburton 之技術展示時刻表。從週一到週四都有。



圖五、會場展覽攤位 Paradigm 之技術展示時刻表。



圖六、會場展覽攤位 Schlumberger 公司軟體之技術展示電子布告欄。

### (三) 感想與建議

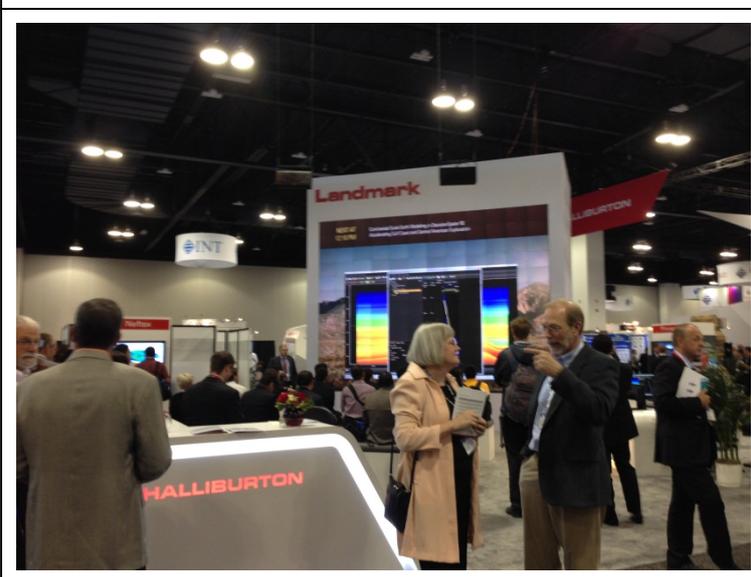
非常感謝能獲公司以及石油基金的補助出國參與 2014 年的 SEG 會議。不同於美國地球物理聯盟(AGU)年會多以學術研究人士參加，這是我第一次參加 SEG 會議，發覺本會吸引眾多油工業界、軟體廠商、學術界人士出席。在此會中油工業界甚至軟體儀器廠商技術人員，都踴躍以口頭或海報方式發表最新技術與成果，藉此宣揚其軟體或處理技術能力，並且達到宣傳與招商效果。短期課程訓練講師亦通常是邀請該領域領先群眾的佼佼者擔任，其中不少講師來自於軟體公司的研發單位或油公司。另外，此會發表的最新研究成果更偏向實際業界技術發展，所著重的焦點，所討論的內容，都在如何改進地球物理探勘上的技術，以提高油氣探勘上的斬獲。這種氣氛和過去所參加的會議非常不同。

初次參加此會議，會議議程種類眾多，只能挑選某幾個主題前往聽講。也由於此行只有自己前往，且是初次參加此會議，對於在展覽攤位與軟體廠商交流時，或在海報攤前的交際應酬都感生澀，相較於會場中交談認識的朋友的自信。應該是我們平常多待在自己辦公室前埋頭苦做，又鮮少有機會走出去與人交流的結果。反觀會場內有非常多東方臉孔，和中油接觸頗多的 BGP 公司（中國石油東方地球物理公司）、中石化等，除在展場場也有招商之外，就有非常多員工參加會議、訓練課程，或論文發表，有問題時能互相協助與討論。可以感受到大陸方面對於油氣探勘領域的強烈企圖心。這點是此行感受到的最大落差。

SEG 會議上討論的題材非常新穎，發表篇數數量又多，並且是國際上地球物理探勘方面最大的會議，參與此會議接觸到目前國際間最新地球物理探勘方面的研究成果。此行由於經費有限，本人未能申請補助參加會前短期訓練課程，深深覺得遺憾。此會議註冊加機票費用較高，一般員工若沒獲補助，自費參加此會的機率較低。可以理解公司有經費上的考量，然而身為石油公司研究部門的地球物理探勘師，需要對此領域的脈動與資訊有更密切的接觸與更新。很感謝這次能

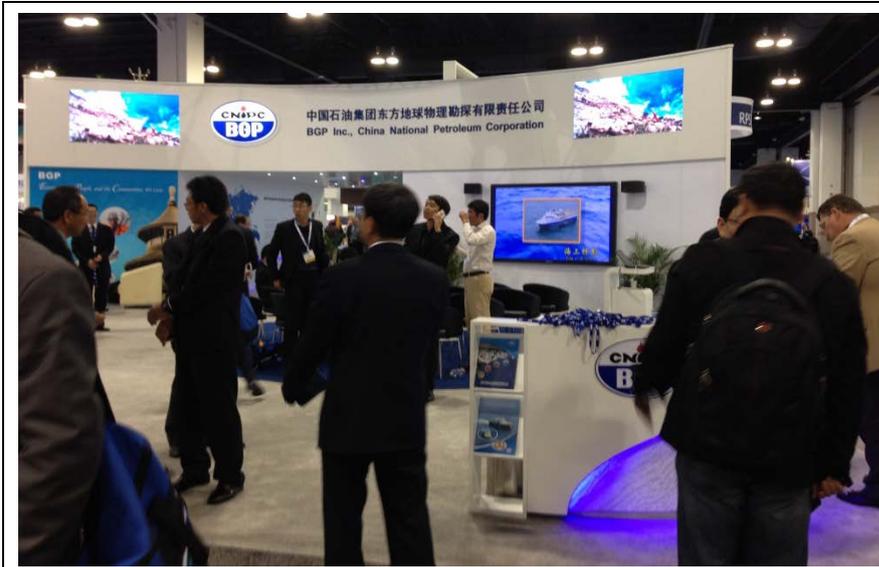
獲補助讓我有機會參加此次會議，希望中油公司能更重視這方面的員工教育訓練，多編列預算派員參加 SEG 會議，增加國際會議之交流機會，有機會建立人際關係，若遇到問題或許能向人請益，增加台灣中油公司探勘上的國際觀與能力。

#### 四、附 錄

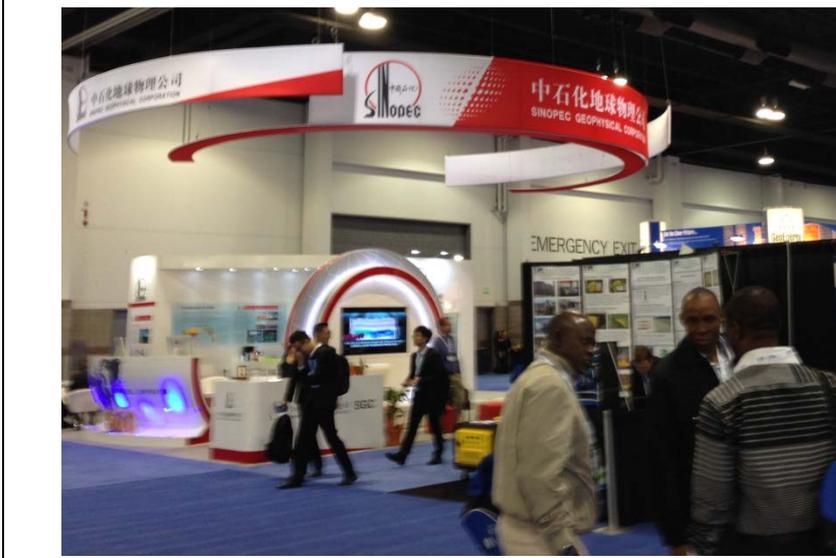
	<p>中油公司使用的震測解釋系統軟體廠商 Paradigm 。</p>
	<p>中油公司曾使用的震測解釋軟體與處理軟體 ProMax，現在為 Halliburton 公司旗下產品。</p>



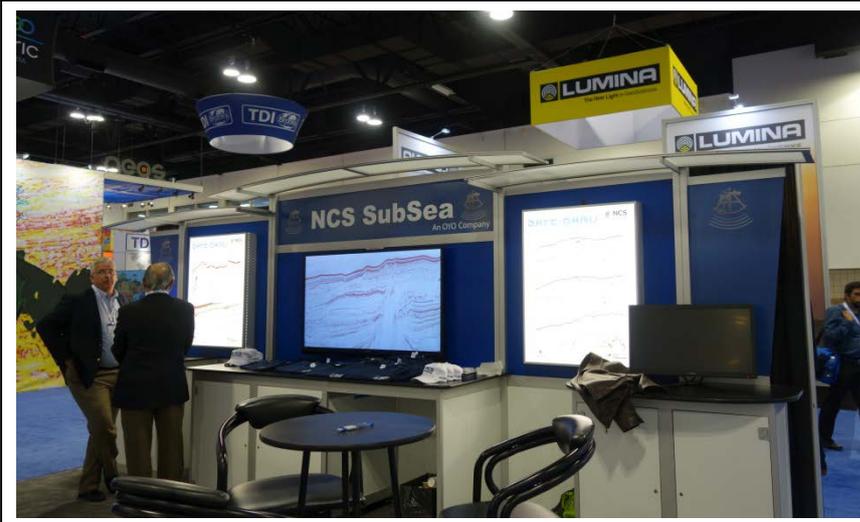
中油公司使用過的震測解釋軟體 Kingdom，現在為 IHS 公司旗下產品。



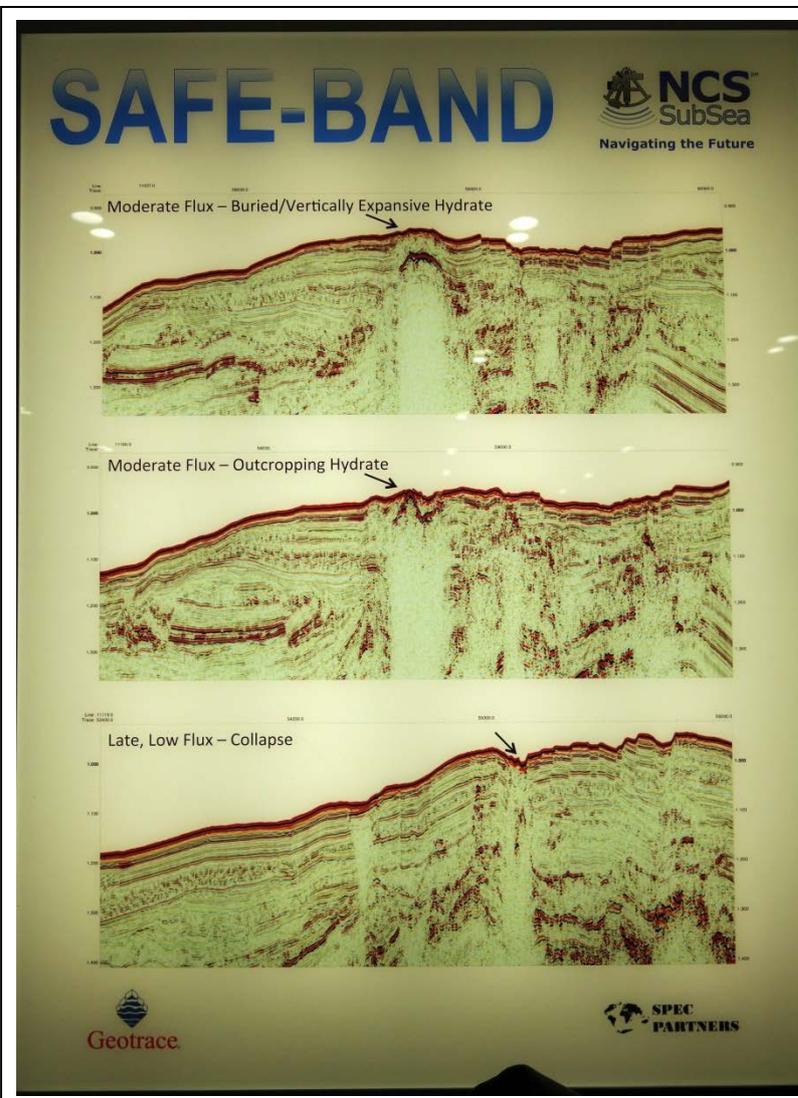
中石油旗下子公司 BGP，現已成為提供海上陸上探勘之知名國際服務公司。在會場中也非常多員工參與，積極招商。



在會場佔有一攤位的中石化公司，現也拓展其業務，提供國外探勘之服務。



海底震測之接收器廠商 NCS SubSea 攤位，展覽高解析度之水中受波器。



海底震測廠商 NCS SubSea 展示其產品 P-cable 施測後所得的高解析度震測影像。