

出國報告

(出國類別：開會)

出席「第 34 屆國際能源經濟學會北美年會」

服務機關：台灣電力公司

姓名職稱：林宏遠(副總經理)

吳東穎(責任中心專員)

派赴國家：美國

出國期間：105 年 10 月 22-28 日

報告日期：105 年 12 月 27 日

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：出席「第 34 屆國際能源經濟學會北美年會」

頁數 72 含附件：是否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話：台灣電力公司/陳德隆/(02)23667685

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話：

林宏遠/台灣電力公司/總經理副總經理室/副總經理/(02)23666245

吳東穎/台灣電力公司/企劃處/責任中心專員/(02)23666486

出國類別：1 考察2 進修3 研究4 實習5 其他

出國期間：105.10.22-105.10.28

出國地區：美國

報告日期：105.12.27

分類號/目

關鍵詞：能源經濟、再生能源、電力市場

內容摘要：(二百至三百字)

本次出國任務為出席第 34 屆國際能源經濟學會(IAEE)北美年會，主題為「北美能源自給的啟示」(Implications of North American Energy Self-Sufficiency)，會中就石油及天然氣能源供需、再生能源、電力市場、需求面管理、減碳排放等能源經濟議題與未來發展趨勢進行討論並交換意見。藉由出席此會議，本公司得以與全球各地能源經濟與電力產業相關領域的產官學界代表接觸交流，並能與目前國際最新能源經濟動態、能源管理技術與未來發展趨勢接軌，對於未來的經營與發展具有相當重要且深遠之意義。

本文電子檔已傳至出國報告資訊網

<http://report.nat.gov.tw/reportwork>

目錄

壹、前言	1
一、緣起	1
二、行程與出國人員	3
三、會議內容重點	4
貳、國際能源經濟學會簡介	10
一、成立宗旨	10
二、出席「國際能源經濟學會」相關會議之意義	11
參、美國能源政策與電業概況	13
肆、美國大選的能源政治	34
伍、「第 34 屆國際能源經濟學會北美年會」重要議題內容	43
一、天然氣議題	43
二、再生能源之創新	48
三、全球電力市場管制與改革	50
四、風能、太陽能工程面及經濟面之挑戰	53
五、當前全球電力市場重要議題	58
陸、心得與建議	60
柒、結語	72
附件 1：大會議程手冊 (Conference Program)	a-1
附件 2：會議照片	a-15

出席「第 34 屆國際能源經濟學會(IAEE)北美年會」

壹、前言

一、緣起

國際能源經濟學會(The International Association for Energy Economics, IAEE)成立於 1977 年，為全球能源經濟領域之重要國際性非官方組織，其會員涵蓋世界 70 國以上之產官學界，主要宗旨為結合全球能源研究之菁英以解決世界能源供需、經濟、科技、及環保問題。

該學會每年擇一會員國召開全球年會或各分會主辦之年會(如北美年會、歐洲年會及亞洲年會等)，邀集各國會員與能源經濟相關專家學者與會，於會議期間充份就各項重要能源議題(如石油、天然氣、電力、再生能源、能源政策、氣候變遷、市場自由化等)之發展、研究與經驗交流、交換意見。

本次第 34 屆國際能源經濟學會北美年會(The 34th IAEE North American Conference)係由美國分會(The United States Association for Energy Economics, USAEE)主辦，於民國 105 年 10 月 23 日至 26 日於美國奧克拉荷馬州土爾沙(Tulsa)召開，

今年年會主題為「北美能源自給的啟示」(Implications of North American Energy Self-Sufficiency)，於石油及天然氣能源供需、再生能源、電力市場、減碳排放等議題有多篇論文發表，亦邀請多位重量級學者專家、政府人士蒞臨專題講座，不僅與本處諸多業務息息相關，並可藉此強化本公司與世界各國重要能源組織之交流合作，爰參與旨揭會議確有其必要。

奉派赴美出席年會人員擬就 28 項子題、80 篇研討會論文選擇與本公司業務發展息息相關之議題參加，汲取各國在能源經濟學術研究及能源管理實務方面之經驗與作法，俾供公司後續業務推展，以及我國因應能源轉型政策，規劃電業相關制度之參考。

本公司藉由出席此會議，得以與全球各地能源經濟與電力產業相關領域的產官學界代表接觸交流，增進彼此之友好關係，並能與目前國際最新能源經濟動態、能源管理技術與未來發展趨勢接軌，對於未來經營與發展具有重要且深遠之意義。

二、行程與出國人員

(一)行程紀要

本次出國計畫經奉核定於民國 105 年 10 月 22 日啟程，同年 10 月 28 日返國，共計 7 天。茲將行程摘述如下：

1. 10 月 22 日-23 日：往程(台北→休士頓→土爾沙)

2. 10 月 23 日：報到

18:00-19:30 Opening Reception

3. 10 月 24 日：第 1 天會議

08:30-09:00 Welcome and Introduction

09:00-10:30 Opening Plenary

11:00-12:45 Inaugural Government Track #1 and
Concurrent Sessions 2-6

14:30-15:30 Tulsa History and Architecture Walking Tour

16:30-18:15 Inaugural Government Track #2 and
Concurrent Sessions 8-12

4. 10 月 25 日：第 2 天會議

08:30-10:15 Inaugural Government Track #3 and

Concurrent Sessions 14-18

10:45–12:15 Dual Plenary #B

14:00–15:45 Concurrent Sessions 19-23

16:15–17:45 Dual Plenary #C

18:30–20:30 Reception at The Summit Club

5.10月26日：第3天會議

08:30–10:00 Dual Plenary #D

10:30–12:15 Concurrent Sessions 24-28

12:15–13:45 Closing Plenary

6.10月26日–28日：返程(土爾沙→休士頓→台北)

(二)出國人員

本次年會共有來自全球各地能源經濟領域相關專家、政府人士、學者共約200人與會，本公司奉核定由林副總經理宏遠與企劃處吳專員東穎等2員出席與會。

三、會議內容重點

本次「第34屆國際能源經濟學會北美年會」大會主題為「北美能源自給的啟示 (Implications of North American Energy

Self-Sufficiency)」，會議共有兩大部分，一部分是全員出席的「主題座談」(Plenary Sessions)，另一部分是分組進行的「分組會議」(Concurrent Sessions)。

開幕主題座談(Opening Plenary)議題為「美國兩黨能源政策願景之爭(Energy Policy – Competing Visions from the Two Parties)」，由 ClearView 資深能源分析師 Mrs. Christine Tezak 主持，並分別由民主、共和兩黨聯邦參議院能源暨天然資源委員會之幕僚長 Mrs. Agela S Becker-Dippmann、Mr. Brian Hughes 進行報告及與談。會議內容主要為「2016 年北美能源安全與基礎建設法案(North American Energy Security and Infrastructure Act of 2016)」通過後是否能使美國的能源更加自給自足？以及是否對基礎建設現代化、提升再生能源比重、原油及天然氣出口產生深遠影響？

「主題座談」包含開幕、閉幕共有 6 個時段，合計 10 個場次。除了開幕主題座談「美國兩黨能源政策願景之爭」及閉幕主題座談「未來展望及全球觀點」之外，其他 8 場主題座談分別為：「低廉能源價格環境之經營(Managing in a Low-Price Environment)」、「運輸產業的挑戰與機會(Challenges and Opportunities in the Transport Sector)」、「美國石油和天然氣之出

口(U.S. Oil and Natural Gas Exports - How have the Economics Changed?)」、「再生能源的挑戰與機會(Challenges and Opportunities for Renewables)」、「頁岩氣與世界石油未來趨勢(Shale and the Future of World Oil)」、「潔淨能源計畫—啟示與策略(Clean Power Plan - Implications and Strategies)」、「加拿大與墨西哥最新資訊(Across the Borders - Updates from Canada and Mexico)」、「需求面議題(On the Other Side of the Meter - Demand Side Issues)」。

另一部分之分組會議(Concurrent Sessions)合計有 5 大場次、28 項子題，分別就能源供需、燃料價格、再生能源技術創新、電力市場的管制與改革、能源政策、未來能源經濟發展趨勢等議題進行討論，共發表 80 篇的論文，茲分述如下：

(一)第 1 場次包括：(1)能源、環境與金融；(2)天然氣；(3)石油價格；(4)最佳論文；(5)核能及燃煤等 5 項子題，共計發表 17 篇論文。

(二)第 2 場次包括：(1)能源價格避險；(2)潔淨能源計畫；(3)能源對總體經濟之影響；(4)再生能源技術創新；(5)水資源管理等 5 項子題，共計發表 16 篇論文。

(三)第 3 場次包括：(1)能源對環境影響之調適；(2)能源效率對

政策之啟示；(3)石油的地區性觀點；(4)全球電力市場的管制與改革；(5)全球汽油市場之訂價及需求等 5 項子題，共計發表 15 篇論文。

(四)第 4 場次包括：(1)風力與太陽能面臨之工程、經濟方面的挑戰；(2)能源市場及環境；(3)發電部門能源模型；(4)能源與經濟發展；(5)石油與商業環境因素等 5 項子題，共計發表 16 篇論文。

(五)第 5 場次包括：(1)能源對於勞動與資本市場之影響；(2)能源安全及政策的當代觀點；(3)激勵誘因與稅賦對於全球運輸產業的影響；(4)排碳調適的挑戰及啟示；(5)全球電力市場議題等 5 項子題，共計發表 16 篇論文。

此外，因本年適逢第 58 屆美國總統大選(11 月 8 日舉行)，故大會於第 1、2、3 場次各別特闢 1 項「美國總統大選觀察」子題，以專題演說搭配與會者問答方式，探討自 2016 年 11 月選出新總統後，至 2017 年 1 月新總統上任，這 2 個月之間現任與繼任總統交接，亦即現任政權與繼任政權移轉的過程當中，政黨、政府相關機構官員、以及外部利害關係人的關注點為何？茲臚列上述 3 項子題包含之討論題綱如下：

Track #1：從繼任政黨觀點談政權交接

- (一)政務職(政治任命)人員如何看待常務職(常任受雇)人員。
- (二)常務人員對於政務人員的期許。
- (三)政務人員業務上手所需的時間。
- (四)政務人員希望如何被常務人員對待。
- (五)以政治觀點解讀行政部門如何務實地完成工作。
- (六)政務人員與常務人員之間如何建立關係。成功、失敗的原因為何。

Track #2：從現任政府機構人員觀點談政權交接

- (一)常務人員如何看待政務人員。
- (二)常務人員認為政務人員需要的是什麼，以及他們對於政務人員的期許。
- (三)面對政務人員時，常務人員認為自己在政權交接期間扮演的角色與責任為何。
- (四)常務人員與政務人員之間的互動如何發生。
- (五)政務人員與常務人員如何建立關係。
- (六)從年輕常務人員角度觀察資深常務人員。
- (七)資深常務人員對於年輕常務人員的期許。
- (八)伴隨著政權交接而來的壓力。
- (九)過渡時期，高階官員的選派方式，以及當看守政府人員因

為缺乏行政指引，而無法順利做出重大決策時，政府機構如何能夠保持運作順利。

Track #3：從外部利害關係人觀點談政權交接

(一)就政權移交而言，外部利害關係人可能會特別關注或預做準備的，有哪些方面的事情。

(二)在移交過程中，外部利害關係人最需常務/政務人員協助事情為何。

(三)在移交過程中，外部利害關係人如何與常務人員取得互動。

(四)在移交過程中，常務人員應該如何處理外部利害關係人的事務。

(五)在移交過程中，外部利害關係人應有何期待。

貳、國際能源經濟學會簡介

一、成立宗旨

國際能源經濟學會（The International Association for Energy Economics, IAEE）成立於 1977 年，為全球能源經濟領域之重要國際性非官方組織，所屬會員涵蓋世界共 85 國以上的產官學界，並在 28 個國家及地區設有分支機構，具有極大影響力。其主要宗旨為結合全球能源研究領域的學者與專業人士，集思廣益探討解決世界能源供需、經濟、科技、及環保等問題。

能源是世界社會與經濟快速發展不可或缺之要素，但在過去幾個世紀以來，整個世界不斷發展的同時，卻帶來能源過度耗用及環境破壞之問題，即使各地人士不斷發出警訊，並提出各種方法以試圖有效運用能源，卻沒有因此減輕相關問題之惡化程度。隨著科技與通訊的發展一日千里，全球化進展更為快速，區域內以及跨區域間的社會、經濟、地緣政治等變化更具連動性，迄今能源及環境問題已不再是單一區域努力就可解決之問題，而是需要各國共同研商解決方案，並且落實執行之全球性議題。

二、出席「國際能源經濟學會」相關會議之意義

國際經濟能源學會(IAEE)每年擇一會員國召開全球年會、各分會亦不定期主辦年會(如北美年會、歐洲年會、拉美年會、亞洲年會等)，皆邀集各國會員、政府代表、學術能源決策機構、企業代表與能源經濟相關專家學者與會。在年會期間 IAEE 或是各分會廣邀產官學研各界重量級代表，充份就各項重要能源議題，如石油、天然氣、再生能源、核能、電業市場、能源政策、氣候變遷、市場自由化等等之發展及研究，進行經驗交流與交換意見，在國際能源經濟領域具有極大的聲望與影響力。

其中 IAEE 亞洲年會係由我國主動發起促成：台灣於 2007 年 11 月初由中油公司舉辦第 1 屆 IAEE 亞洲年會，會議參與及討論情形熱絡，各國與會代表亦極為推崇我國之熱心支持 IAEE 亞洲年會之成形，目前已陸續舉辦至第 4 屆。

我國「中華民國能源經濟學會(CAEE)」亦為 IAEE 分會之一，為我國能源部門與 IAEE 間之主要溝通管道。每年藉參與各項 IAEE 會議，與各會員國保持密切之聯繫，除可提升國際能見度、加強國際間能源經濟領域之交流與合作外，更可鞏固我國在國際能源經濟學會之地位。

同時本公司亦為 IAEE 之重要團體成員，每年皆考量 IAEE 或各分會之全球年會暨各項研討會會議主題屬性與適切性，選擇參加 IAEE 或各分會所舉辦之年會及研討會，藉此國際能源活動之重要平台，蒐集各會員國能源發展的最新動態，瞭解當前國際能源經濟的重要課題，不僅可供本公司研擬未來經營策略之參考，亦可提升本公司在能源管理技術方面之水準。

參、美國能源政策與電業概況

一、總體社經

美國是全球最大與最具影響力的經濟體，根據 CIA 統計，2015 年 7 月估計人口約為 3.21 億人，面積約 982.7 萬平方公里(陸地和水域)。2014 年國內生產毛額(GDP)約為 17.42 兆美元，人均 GDP 為 5.46 萬美元，實質 GDP 成長率約為 2.4%，失業率約為 6.2%，通貨膨脹率 1.6%。

二、能源供需情勢

(一)能源蘊藏

據能源公司 BP 統計，截至 2014 年，估計美國擁有之石油蘊藏量約 485 億桶，占全球石油蘊藏的 2.9%，主要分布在德州、路易西安那、阿拉斯加，及加州等四個地區。本次國際能源經濟學會北美年會的主辦城市土爾沙(Tulsa)因昔日盛產石油，故有「世界石油之都(Oil Capital of the World)」美譽，於 20 世紀為美國石油產業重鎮之一。據估計，美國天然氣蘊藏量有 9.8 兆立方公尺，占世界總蘊藏的 5.2%。煤炭蘊藏量約有 2,373 億噸，為全球最大煤炭蘊藏國，占 26.6%。

(二)能源供需

根據能源資訊管理局管理署(Energy Information Administration, EIA)統計，美國 2014 年整體能源生產量估計為 2200.7Mtoe。根據 BP 統計，美國 2014 年能源消費量估計為 2298.7Mtoe，較 2013 年成長 1.2%，其中石油占 36.4%，天然氣 30.2%，煤炭 19.7%，核能 8.3%，水力發電 2.6%，其他再生能源 2.8%。

1.石油

據 BP 統計，2014 年美國平均每天生產石油 1,164.4 萬桶，占全球總石油生產的 12.3%，僅次於俄羅斯與沙烏地阿拉伯。2014 年平均每天石油消費量為 1,903.5 萬桶，占全球石油消費近 20%，較 2013 年增加 0.5%。

2014 年之石油進口量約每天 922.1 萬桶，較 2013 年減少 5.8%。主要之進口國為加拿大 36.74%、中東地區 20.27%、中南美洲 17.31%、墨西哥 9.13%、歐洲 4.97%、前蘇聯 4.08%、西非 3.71%、北非 1.30%。

2014 年之石油出口量約每天 409.9 萬桶，較 2013 年增加 25%。主要之出口國為中南美洲 32.5%、加拿大

19.57%、歐洲 16.3%、墨西哥 13.54%、日本 3.34%、非洲 3.22%、中國 2.88%、新加坡 2.76% 等國。

2.天然氣

據 BP 統計，2014 年美國天然氣生產量估計約為 7,283 億立方公尺，占全球天然氣生產的 21.4%；消費量估計為 7,594 億立方公尺，占全球天然氣消費的 22.7%。

據 BP 統計，美國進口的天然氣約 97.8% 自管線進口，主要來源國為加拿大；另外 2.2% 以 LNG 的方式進口，其來源國包括千里達托貝哥 70.59%、葉門 11.76%、挪威 11.76%。2014 年天然氣總進口量為 763 億立方公尺，其中經管線進口為 746 億立方公尺，主要來自加拿大與墨西哥，LNG 進口 17 億立方公尺；2014 年天然氣總出口量為 427 億立方公尺，管線出口為 423 億立方公尺，LNG 出口為 4 億立方公尺，主要出口至加拿大與墨西哥。

3.煤炭

據BP統計,2014年美國煤炭生產量為507.8Mtoe,約占全球煤炭生產的12.9%。美國西部產煤區(主要為懷俄明州)約占美國國內總產量之55%,主要來自地面礦場的低含硫量煤;而占總煤產35%的阿帕拉契山區煤主要為來自地下礦坑的高含硫量煤。據BP統計,2014年美國煤炭消費量為453.4Mtoe,占全球煤炭消費的11.7%,較2013年下降0.3%。

4.電力

據EIA統計,美國於2014年發電量為4058.9TWh,約占全球總發電量的18.3%,較2013年增加0.7%,其中以煤、天然氣及核能之比重最高。而美國2014年用電量為3862.5TWh,其中以住宅和商業部門的用電量最高。而在新建置發電容量的部分,再生能源表現亮眼,根據美國聯邦能源管制委員會(FERC)公布的能源公共建設最新消息(Energy Infrastructure Update)報告中指出,2014年美國再生能源占所有能源新建置發電容量達49.81%,超越天然氣的48.65%。根據美國政府的統計

數據，2014 年上半年，太陽能占美國新增發電量近三分之一，超過 2013 年同期表現的一倍。

5. 再生能源

近來，美國持續發展生質燃料、風力及太陽能等再生能源，據 BP 統計，2014 年美國地熱發電量達 3,525MW、太陽能發電量達 18,280 MW、風力發電量達 66,146MW。

再生能源消費方面，據 BP 統計，2014 年水力發電消費量達 59.1Mtoe，太陽能發電消費量達 4.2Mtoe，為 2013 年的兩倍，風力發電消費量達 41.6Mtoe，地熱及生物能發電消費量達 19.3Mtoe，以及其他再生能源發電消費量為 65Mtoe。

三、能源機構與能源政策

(一) 能源機構

美國政府之能源政策著重於市場機制，在聯邦方面由能源部(Department of Energy, DOE)負責能源政策建議與研擬、確保能源安全及支持新技術研究與發展等項目之工作。聯邦能源管制委員會(Federal Energy Regulatory

Commission, FERC)與各州的公用事業委員會則負責管制電力與天然氣市場，及促進這些市場內之競爭。另外州政府方面，有能源局執行能源效率、再生能源等政策，另外，也成立能源事業設廠委員會審理設廠案件。

美國聯邦之能源行政體系，包括政策制訂與執行之能源部(Department of Energy)，以及法規管制與處置之聯邦能源管制委員會。在能源部之組織結構中，除最上層的「部長辦公室(Office of the Secretary)」外，其底下設置了「核安全次長辦公室(Office of the Under Secretary for Nuclear Security)」、「科學與能源次長辦公室(Office of the Under Secretary for Science & Energy)」、「管理與績效次長辦公室(Office of the Under Secretary for Management & Performance)」、「能源諮詢委員會秘書處(Secretary of Energy Advisory Board)」，以及「秘書處(Secretarial Councils)」等，如圖 1 所示。

美國能源部之主要任務，為增進美國之國家、經濟及能源之安全，促進科學及技術創新，並確保核武之環境淨潔；而其策略性目標包含：

- 1.防禦策略目標：藉由應用先進科學及核能科技於國防，

以保衛國家安全。

2.能源策略目標：藉由促進供應多元化及傳送可靠、可承

擔及有利環境之能源，以保護國家及經濟之安全。

3.科學策略目標：藉由提供世界級的科學研究能力及先進

的科學知識，以保護國家及經濟之安全。

4.環境策略目標：藉由提供解決冷戰後遺留的環境問題，

及高放射性核廢料永久處置之方案，以維護國家環境。

(二)2007 能源獨立和安全法規

在 2007 年 12 月簽署 2007 能源獨立和安全法規，此法規修改「2005 年能源政策法案(EPAAct 2005)」和加入新規定，期望美國能源獨立和安全，並擴大潔淨再生能源的生產，來保障消費者，增加產品、建築物和交通工具的效率，促進溫室氣體捕捉和儲存的研究，改善聯邦政府的能源工作。

(三)戰略石油儲備 (Strategic Petroleum Reserve, SPR)

美國之石油需求量超過一半為進口，此種依賴進口石油之情況未來將持續存在，為追求能源安全，美國因而於 1975 年設置「戰略石油儲備 (SPR)」制度，每年需有超

過 200 億之美元投入 SPR，而其中 1 億 5,800 萬美元是用來維持與運作，主要之原油儲存區位於德州與路易斯安那州的四個巨大地下鹽穴內。

美國為了測試其因應石油供應中斷等緊急情勢的應變能力，宣布於 2014 年 3 月釋放戰略石油儲備 500 萬桶。白宮表示，此次測試性銷售為法律所要求，是國會在 1973 年以後授權進行的戰略石油儲備連續評估工作的一部分。不過上一次這樣的測試是在 1990 年，是美國發動第一次海灣戰爭的數月之前。

(四)節約能源政策

1.立法上修節能法案耗油標準

美國國家石油委員會(NPC)公佈能源報告，建議對汽車採取最嚴格的燃油效率標準，並加入管理二氧化碳排放的全球架構。此報告提出五大建議，包括提高能源效率標準以減緩石油需求、擴大使用煤炭與核能，以及研擬儲存二氧化碳排放的法律架構。報告結論說，「世界的能源暫時還不會枯竭，但是，繼續擴大生產傳統依賴的石油和天然氣，風險愈來愈大」。這些風險包括西

方國家在石油和天然氣的生產國家作業日益困難，而深海採油技術則太過複雜。報告指出，全球將在五年內面臨石油供應短缺，為避免這些威脅，美國必須迫切行動，改進其能源效率，並增加能源多樣化，包括家庭與工業、汽車減少耗油，增加煤炭、核能、生質燃料以及其他再生能源的使用。

美國於 2007 年 6 月 21 日參議院通過「2007 年可再生燃料、消費者保護和能源效率法」(Renewable Fuels, Consumer Protection, and Energy Efficiency Act of 2007)[3]，大幅提升 1975 年以來未曾更動的車輛耗油標準，規定轎車、小卡車與休旅車的燃料效率標準(CAFE)須在 2020 年以前，從目前的平均每加侖跑 25 英哩提高至 35 英哩（約每公升 15 公里），相當於每年增加 4% 的燃油效率。另外，新法案要求增加乙醇作為汽車燃料來源，在 2022 年底前至少增加到每年 360 億加侖，這相當於 2006 年生產乙醇燃油總量的 7 倍。新法案也附帶若干條款，包括賦予聯邦政府調查石油產業是否以人為手段操縱市場的權力，以及要求聯邦政府加速在政府部門使用更節能的照明設備，提供獎勵、貸款與其他手段，

鼓勵對油電混合車等省油車、先進柴油與電池技術的研究。

2. 建築及設備標準

美國一向對於主要電器設定有能源標準。2001年1月，公佈包括中央冷氣機、熱泵、商業暖氣/冷氣設備、熱水器、洗衣機等多項消費產品的最低能源效率標準。而涉及設備標準「國家能源計畫」之內容將在往後技術與經濟許可下持續擴大，以涵蓋更多產品項目。此外，「能源之星」標籤計畫的成功，清楚地標示辦公室建築與設備之能源效率，而「國家能源計畫」更建議標示應由辦公室建築擴展到包括學校、商店、住家及醫療院所之內之建築與設備。

(五) 綠色新政

美國總統歐巴馬上任之後，表明美國將會簽署新的氣候變遷協定，也提出了「建立『碳排放上限和交易制度』來控制二氧化碳排放，在2020年前將溫室氣體排放降低到1990年水準，到2050年再減少80%」的具體減量目標，同時也提出了所謂的新能源計畫，設定未來的10年中將

投資 1,500 億美元開發新的清潔能源，除創造 500 萬個新的就業機會之外，在 2012 年美國的電力有 10% 來自再生能源，到 2025 年有 25% 來自再生能源。2009 年 2 月更簽署「2009 復甦與再投資法案」，編列碳捕捉及封存計畫 34 億美元、能源效率及再生能源計畫 168 億美元，以及再生能源稅務抵減、能源效率稅務抵減、清潔能源稅務抵減等 3 項稅務抵減方案，具體執行「綠色新政」。

(六)2009 美國振興經濟法案-運用 ICT 改善能源效率

在振興經濟法案中與 ICT 相關之計畫有能源、寬頻與醫療三大項，在能源部分，以運用 ICT 改善能源效率為主要目標，進行的工作包括三項，一是智慧型電網的研究、開發與先導計畫，包括投資建置智慧型電網、先進電池技術、衡量能源效率方式等，並進行全國電網的分析，確定是否可將再生能源當成重要的電力來源，以更有效率地進行電力的傳輸；二是提升建築物能源使用的效率，以政府補助之中低收入家庭的建築計畫開始，透過節能傢俱、節能門窗設計、建築物能源使用管理系統等，來減少不必要能源使用的支出；三是建置包括公眾交通系統、公共建築物等現代化公眾基礎設施，利用現代化系統改善交通擁擠、

石油使用的狀況以及增加轉乘的效率，提升聯邦政府建築物能源使用的效率，節省納稅人的錢。

(七)氣候變遷演說

2013年6月25日，歐巴馬總統針對氣候變遷進行演說，並發表多項能源政策，歐巴馬所提出的政策方向與觀點，可整理為下列5點：

1.發展國內低碳潔淨能源

歐巴馬強調兼顧環保與經濟，主張以環保來發展經濟，他提到《空污法》可管制酸雨、管制致癌塑化物、限制氟氯碳化物、建立燃油標準，對產業不但無害，反而是促進產業升級的例子，證明環保對經濟有利。可透過更新家電、建築物、交通工具、發電廠，重新推動經濟發展，產生大量就業機會。此外。再生能源與天然氣產業更支持了數十萬份工作，美國企業若在環保技術上領先，亦能重新掌握全球的領袖地位。歐巴馬表示低碳潔淨能源經濟將會是經濟成長的引擎。

2.協助開發中國家發展潔淨能源

歐巴馬表示美國須與開發中國家一同施行減碳，共

同肩負保護地球的責任。歐巴馬也認為美國必須幫助更多國家更快轉換到乾淨能源，並表示要擴大哥本哈根協定到所有國家，包括開發中國家。向海外擴展潔淨能源，將有助於美國製造業打擊開發中國家的低價競爭對手，保障美國製造業的高附加價值。

3.提升能源效率

近年來，天然氣也出現環保爭議，但歐巴馬積極全力支持，認為美國應該加強身為天然氣第一大國的地位，投入更多人力現代化天然氣輸配系統，以提供乾淨能源給更多家庭與企業。近年來，美國燃煤電廠因為無法與低價天然氣競爭逐漸淘汰。在歐巴馬執政的過去 4 年，美國太陽能與風力發電倍增，如今，歐巴馬計劃要再加速美國風能與太陽能之發展。實際政策方面，美國內政部將在國有地倍增風能與太陽能發電容量，2020 年以前批准 10 GW(gigawatts)，政府也計劃增加現有水壩的水力發電量，美國國防部將在其各基地設置 3GW 再生能源，聯邦政府機構於 2020 年將要有 20% 用電來自於再生能源，歐巴馬也要求國會取消大石油公司的減稅，將資金轉投注在乾淨能源之上，但這部分需要國會配合。

4.能源自給

歐巴馬發表安全能源未來策略，提到美國開始生產更多自有能源，包括發展天然氣產業，而美國的能源自給政策方向，也增加美國本土工作機會。另一方面，美國亦大力發展風能與太陽能，不僅是為了減碳，也是強化能源自給，若美國真能照計畫走向能源完全自給，不僅影響全球產業，對全球戰略也將有根本性的影響，如中東的戰略重要性將降低，美國不再需要為了維持中東穩定耗費大量軍事費用在中東地區部署軍力。

5.氣候資料分享

歐巴馬表示已經存在大氣中的二氧化碳仍然會持續造成氣候變遷，必須做好準備。美國全球變遷研究計畫(The Global Change Research Program)將建立新的工具，打造氣候風險模型；美國國家氣候評估(National Climate Assessment)將提供地方單位預防災害行動所需的資訊；聯邦政府也將整合所有適應與緩和氣候變遷的相關辦法。

歐巴馬強調最重要的是氣候資料分享，歐巴馬將持

續先前的氣候資料透明化的努力，建立一個開放式的平台，讓任何人都能取得氣候資料。總體來說，歐巴馬將建立一個最透明、最完整的氣候變遷與應對方式的資料庫，本意是讓各地方政府能打造足以對抗氣候變遷的設施，由於完全開放，民間也可以利用這些資料，在氣候資訊領域創造出許多商機。

(八)經濟永續成長路徑的全方位能源戰略

美國白宮於 2014 年 5 月 29 日發布能源政策報告「經濟永續成長路徑的全方位能源戰略(An All-of-the-Above Energy Strategy as a Path to Sustainable Economic Growth)」，揭露歐巴馬總統最高能源政策及國內能源業的重大轉變。由於國內的轉變與總統大膽和積極的計畫，美國已見重大經濟和國家安全好處，並正應付氣候變遷的挑戰。

最新推出的最高能源策略指出，美國政府將持續推動各項能源平衡以推動經濟發展。該計畫朝三個目標：支持經濟發展和創造就業、增進能源安全以及為低碳能源的未來奠定根基。白宮指出過去十年來能源使用已徹底改變，天然氣的消費自 2005 年以來已成長 18%，而全部取自風力太陽和地熱等的能源自 2009 年以來也增加兩倍。

國內天然氣增產並降低石油消費能讓美國達成經濟和環保目標，能源係經濟復甦的重要支持：石油和天然氣在 2012 年和 2013 年都貢獻了 0.2% 的實質 GDP 成長，並且於 2010 年至 2013 年新增了 13 萬 3,000 個就業機會，另外，太陽能與風力發電產業也創造出上萬個工作機會。

為因應國際石油供應短缺與石油淨進口減少，政府大力推動降低石油的依賴性，鼓勵增加國內石油生產、減少消費、製造更商效能汽車以及增加生質燃料的使用。合計石油、天然氣和其他液體燃料，美國在 2013 年已成為全球石油和天然氣最大生產國。

(九)潔淨能源計畫

美國環境保護署於 2014 年 6 月 2 日提出針對全美既設電廠的《潔淨能源計畫(U.S. Clean Power Plan)草案》，期望美國境內電廠總排放量於 2030 年達到 2005 年基準再減少 30% 的目標，該草案鑑於電廠減碳可連帶降低氮氧化物與硫氧化物的排放，並減少民眾的健康風險。《潔淨能源計畫》，旨於限制化石燃料發電廠之碳排放程度，該條例設定之目標係在 2020 年將全國燃煤電廠總碳排放量減少 2005 年水準的 25%，到 2030 年達到減少 30% 之排放

量。環保署將於 2015 年 6 月完成本案，並建議各州於 2016 年 6 月 30 日提交計畫，預計該法案在 2030 年達到以下的成果：

- 1.全美碳排放將比 2005 年水準低 30%，相當於超過一半美國家庭一年的排放量。
- 2.減低氮化物、硫化物、懸浮粒子等污染物的排放。
- 3.估計在 2030 年將減少醫療開支，約帶來約 930 億美元之氣候與健康利益，其中包括避免 6,600 人過早死亡、150,000 名兒童患上哮喘以及因病假而錯過上班或上學天數約 490,000 日。
- 4.由於能源效益上升與電力需求下降，電費開支將減少 8%。

(十)潔淨電力法案

美國總統歐巴馬於 2015 年 8 月 3 日正式公布潔淨電力法案，首度宣布聯邦政府限制發電廠碳排放量的法規。根據這項潔淨電力計畫，各發電廠在 2030 年之前，廢氣排放量必須較 2005 年減少 32%。此外，各州應自行擬定減碳計畫以達成全國性目標，若有哪些州不自訂計畫，環保署將要求各州執行聯邦政府所訂的計畫。這項新法規除

了鼓勵各州多用再生能源，並對提前遵行這項法規者給予租稅減讓之外，也鼓勵核電，因為核電幾乎是零排碳。目前此法案仍待美國國會通過。

四、最近能源動態發展

(一)美國的頁岩氣發展

美國頁岩氣使得其碳排放大幅下降，也改變了美國的能源格局。因頁岩氣產量飆升，將價格壓低至 10 年低位，並提升了各方對產業復甦的期許。天然氣正快速成為美國能源業的首選原料。美國能源部(Department of Energy)數據顯示，燃煤發電量下降 19%，而燃氣發電量增長 38%。燃氣電廠的二氧化碳排放量只有燃煤電廠的一半。頁岩氣十年之內將成為美國三大支柱能源之一，這種趨勢下，美國石油進口必然下降，甚至逆轉，並可能帶動美元升值。這種趨勢下，石油價格可能在幾年內受到衝擊，甚至影響一批靠石油出口為生的新興國家的生計。同時廉價天然氣在美國出現，也可能因成本的巨變觸發全球化工行業的全面洗牌。

(二)歐巴馬提出新環境能源法案

歐巴馬於 2015 年 8 月 3 日宣布最新環境法案，要將國家電廠的溫室氣體排放量大幅刪減，接著美國能源部於 8 月 5 日公布的電廠溫室氣體排放量數據便傳來好消息，似乎為歐巴馬的新法案打了一劑強心針。發電廠約占美國溫室氣體排放量的三分之一，根據美國能源部公布的數據指出，美國發電廠今年 4 月二氧化碳排放量為 1.41 億噸，創下 1988 年以來新低，而相較於 2008 年 4 月最高值的 1.92 億噸，7 年以來碳排放量已減少了 26%。

歐巴馬日前宣布的最新環境法案，要求國家現存電廠在 2030 年前，將溫室氣體排放量比 2005 年減少 32%，並使用較多再生能源，此外，要讓美國各州以天然氣發電取代燃煤發電，且最終預計再生能源電力占比將從 22% 提升至 28%，內容又比先前的版本更加嚴格，可望更有效地控管與減緩電廠溫室氣體排放量。該法案雖然為各州設定電廠減排目標，但是也讓各州以自己的方式執行，各州必須在 2016 年上繳初版的發電計畫，2018 年要繳最終版本。歐巴馬想在最後任期做該做的事，但勢必會遭遇許多州、大型企業與產業團體反彈。

雖然歐巴馬官員已經重申會讓各州有很大的彈性空

間設計自己的減排計畫，但最終法案仍然鼓勵使用總量管制和排放交易體系，強迫企業為汙染付錢，進而逼迫他們走向使用潔淨能源。該法案也會提供選擇總量管制和排放交易體系的各州一些財務上的好處，法案會延長各州與電力公司執行時間到 2022 年，比原本延後兩年，但如果各州開始在 2020 年減排的話也會受到碳減排的獎勵，特別是將減排的量透過碳排放交易體系換取金錢。



DEPARTMENT OF ENERGY

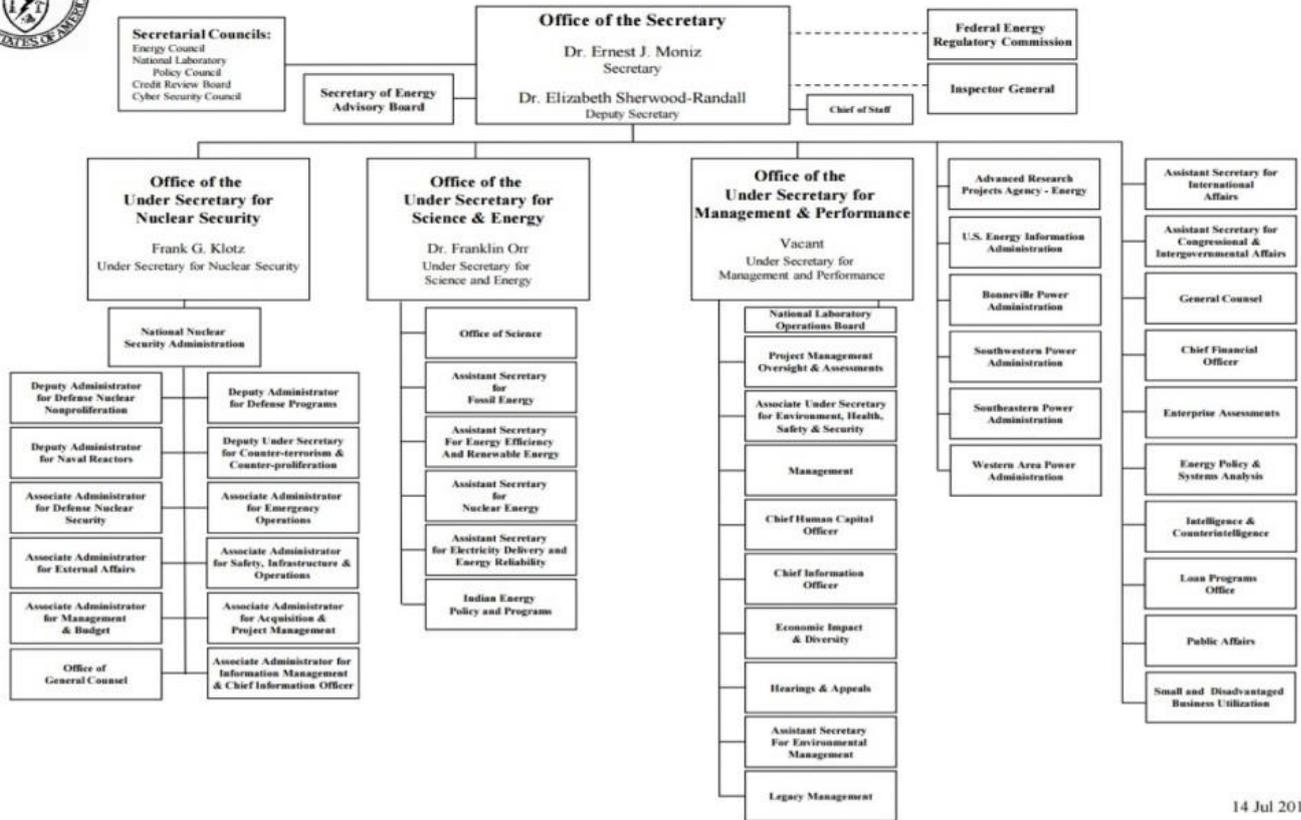


圖 1 美國能源部組織圖

參考資料：APEC 能源國際合作資訊網

<http://apecenergy.tier.org.tw/energy2/usa.php>

肆、美國大選的能源政治

一、前言

身為全世界第二大溫室氣體排放國以及第二大能源消費國，美國的能源政策走向一直動見觀瞻。過去在全球氣候變遷問題上，柯林頓政府成功地推動了《京都議定書》，使經濟發達國家能夠在 1990 年的排放基礎上於 2008-2012 年間達到減排 5.2% 的目標，但也因為 2001 年上台的小布希總統片面退出《京都議定書》，以及隨著加拿大的跟進，全世界在溫室氣體減量議題的信心與力量受挫。直到 2009 年，民主黨籍的歐巴馬就任美國總統之後，才又大力扭轉過去極度傾向化石能源利益的國內與外交政策，像是推動「綠色新政」(Green New Deal)，投資再生能源開發對抗地球暖化，這也讓歐巴馬在 2009 年底獲得諾貝爾和平獎。

到了 2014 年，全世界溫室氣體排放終於趨於緩和，不再大幅成長。然而，在這幾年間全球極端氣候發生的頻率卻越來越高，也因此 2015 年底，巴黎召開的《全球氣候變遷大會》(COP21) 中，在歐巴馬總統大力支持下，促成全球 195 個國家承諾「將溫度漲幅控制在與前工業化時期相比攝氏 2 度

內」，以避免更致命的全球暖化持續惡化，這份《巴黎協議》亦可說是歐巴馬和習近平共同合作所促成的階段性成果。

解決全球氣候變遷問題的方式很多，但最重要的莫過於能源運用的配置。像是德國政府就具有相當大的決心，從原先缺乏再生能源發展基礎，經過二十餘年的努力，發展到今天成為一個再生能源大國；相對而言，美國政府的表現就令人搖頭，尤其在小布希總統執政的八年中，每每動輒以「維護美國人固有的生活方式」為由，繼續擴大化石能源產業在能源政策中的利益以及影響力。更不用說 2003 年，小布希政權以「國際反恐」為名發動的第二次伊拉克戰爭，其真正的原因就在於控制中東地區的油田資源。

二、共和黨與民主黨

從柯林頓與小布希兩位總統施政風格也可以窺探出美國民主、共和兩黨在面對全球氣候變遷，以及能源問題上的差異。2009 年上台的歐巴馬總統也毫不意外地重回全球多邊性氣候變遷機制，同時，也大力推動「綠色新政」，希望透過節能技術以及再生能源的發展，重新建立美國的製造業容景。畢竟，在過去小布希時代，共和黨的能源政策反應的是一套依賴化石能源推動經濟成長的廉價發展觀；小布希政府同時

削弱環境保護機構的權力，其思維是執行嚴格的环境政策不僅傷害經濟發展，同時環保設施更耗費稀少的經濟資源。

在美國，民主與共和黨的選民在環境問題的態度上存在著巨大的鴻溝。美國 ABC 電視網於今年年初進行的民調顯示，兩黨支持民眾在「全球氣候變遷是否因人為因素造成」以及對「全球氣候變遷的感知」這兩項議題上仍是天淵之別，即便也有 52% 的共和黨選民認為 2015 年是全球最熱一年，當中卻僅有 27% 認為氣候變遷是由人類活動造成。相較之下，民主黨選民在以上兩項數據分別為 84% 與 72%。不僅如此，在議題重要性的排序上，15% 的民主黨選民認為環境議題是當前最重要的議題，排在經濟發展與健康問題上居第三位，而共和黨選民中僅有 2% 認為環境議題是最重要的議題，居於最重要問題中的末位。

根據過去廿餘年間美國在環境與能源政治上的經驗，通常民主黨的總統候選人應較為支持遏止全球氣候變遷、實現潔淨能源轉型以及限縮化石能源產業；相對而言，共和黨籍的總統候選人支持化石能源產業發展，並且比較不認為，甚至不承認存在氣候變遷這回事，但同時對再生能源的發展則未置可否。

三、兩黨候選人能源與氣候政策之比較分析

(一)頁岩氣、化石能源：競爭國際市場

化石能源產業在美國經濟與政治中一直具有舉足輕重的地位。為了美國化石能源業者的利益，美國國會於2016年4月5日投票批准一項法案，解除美國長達40年的原油出口禁令。解禁原油出口有利於美國石油產業以較低價格擴大出口，同時為該產業吸引更多的投資。這一切都肇因於近年來在頁岩油氣革命的推動下，美國原油產量大幅增加所致。

以水力壓裂法(fracking)開採頁岩油、氣近些年來成為一門「顯學」，尤其在美國，因為擁有豐富的蘊藏量而在2008年後開始廣為開採，但也因為開採過程破壞環境之故引發正反兩方的對立。反對方認為開採中使用的化油藥劑不僅污染地下水，破壞地表景觀以及水土保育，同時也會引發地震；支持方主要是從經濟與國家安全層面的角度思考 fracking，認為便宜的能源價格能夠促進就業與美國經濟發展，同時使國家不需要在嚴重地依賴來自中東的原油供應，實現能源獨立自主，甚至還可以降低天然氣輸出大國俄羅斯的國際影響力。

然而，隨著國際能源價格大跌，頁岩氣產業在美國面對嚴重的成本問題，美國的頁岩氣產業已經被國際低油價拖垮，本次美國總統大選最後的結果直接攸關美國頁岩氣產業的未來。

川普完全從經濟層面思考 fracking。他曾經表示 fracking 能夠使美國達成能源獨立的目標，當能源價格降低，美國經濟將可以從此獲益。川普尤其推崇賓州在過去幾年大規模的開採作業，因為這為賓州帶來 88,000 個工作機會。但即便如此，美國化石能源業者並不大支持川普，主要是他予人強烈不確定性強的印象有關。此外，川普也支持美國環保署推動的「再生能源標準」政策(Renewable Fuel Standard)，該政策的核心是在汽油中添加 10% 的生質酒精作為燃料。

希拉蕊雖然在擔任參議員時期，也曾就繼續補貼石油業議題上投票反對，但與明確對化石能源以及 fracking 表達「大拒絕」的桑德斯相較，希拉蕊對 fracking 以及化石能源產業的態度較為「寬容」，也同時支持歐巴馬政府開放美國東南方的大西洋海岸鑽取石油的政策。希拉蕊並未直言反對 fracking，而是提出她的「三個如果」—如果地

方不想要、如果會造成污染、如果採用水力壓裂法的企業不揭露所使用的化學材料，她就不支持 fracking。同時她也認為，當前最重要的是訂立水力壓裂法開採頁岩氣的相關規範，包括飲用水安全以及開採過程中減少甲烷排放的立法。此外，希拉蕊亦相當看重頁岩氣在減排問題上扮演的「承先啟後」功能，因為天然氣的溫室氣體排放量是煤的一半，希拉蕊認為天然氣發電較為環保。

(二)再生能源

美國總統歐巴馬於 2015 年 8 月推出「潔淨能源計畫」(Clean Energy Plan)，該計劃目標是在 2030 年前，使發電廠的碳排放量較 2005 年減少 32%，比原先的 30% 目標增加，並獎勵迅速擴大投資於太陽能與風力發電的州與電力公司。由於該政策明顯衝擊當前以煤、石油類以及天然氣為燃料的電廠，引發共和黨籍國會議員以及州長的全面抵制。在 27 位共和黨籍州長聯合控告這項政策下，最高法院以些微多數(5：4)判決擱置這項計畫。

從「潔淨能源計畫」受阻的這個案例不難發現共和黨人士反對美國再生能源的發展。這些人仍偏好石油與天然氣等化石能源，也反對環保署對再生能源業者提出的各項

租稅獎勵，因為這會讓再生能源業者膨脹得太快，進而影響化石能源業者的利益。

川普「依照慣例」，持續以嬉笑怒罵方式面對再生能源。他曾說：「風車看起來還不錯，但是，你知道嗎？他們殺了很多鳥！」他甚至指責蘇格蘭的離岸風力發電計畫，說這些風車、「很吵」、「很危險」與「很醜」，且「醜到足以扼殺蘇格蘭的旅遊業，讓隔壁的愛爾蘭笑呵呵。」

民主黨參選人則提出不一樣的政策視野。希拉蕊繼承歐巴馬的「綠色新政」，認為在再生能源產業發展的過程中，能夠促進投資、增加就業與促進經濟繁榮。對她來說，天然氣可作為聯繫化石能源與潔淨能源的橋樑，她因此提出了一個大膽的再生能源計畫：在 2020 年要將太陽能發電量提到當前的 700%；在 2027 年前，要將再生能源在能源生產中的比重，從 2015 年的 13% 提升到 33%，以及持續對風力發電的生產設備給予免稅待遇。

(三)核能電廠存廢

美國目前共有 61 個核電廠，99 個核子反應爐，也有幾項新核電廠正在建造當中。核能議題令人困擾，因為核能建廠支出過於龐大，且核廢棄物儲存成本高昂，但又被

視為溫室氣體零排放，可作為解決全球氣候變遷的政策選項。根據皮優民調公司在 2014 年的統計指出，支持與不支持蓋新核電廠的比率分佔 45% 與 51%，不支持者約略多於支持者。

在共和黨方面，川普表示他相當熱愛核能，但是他更支持大量運用天然氣。克魯茲並未對核能表達任何態度，他最重要的能源政策是禁止政府進行能源補助。

民主黨候選人希拉蕊在公開發言中討論到核能的部分相當少，但可以確定的是她支持能源高級研究計劃署 (Advanced Research Projects Agency for Energy, ARPA-E) 這一政府機構，而該機構從事「先進核能」的研發工作。

(四)綜合評析

環境與能源議題雖然在美國民眾認知中的重要性遠遠不若經濟、恐怖主義與就業問題，但前者本身就具有相當豐富的經濟意涵，不容忽略。而小布希與歐巴馬總統 15 餘年來的執政經驗，再再顯示美國的能源政策不僅對其國內，同時對國際都具有重大的影響。

重視化石能源利益的共和黨傾向以霍布斯式的自然狀態看待國際體系，無論是發動國外戰爭、退出國際協定

都只為了保障其國內化石能源產業團體的經濟利益，而不惜以美國的國際信譽以及全球氣候變遷為代價。與共和黨之利益導向能源政策不同，民主黨的政策則具有國際主義的傳統，在國內政治上也更樂於利用國家的力量，來扶植新興再生能源產業以對付全球暖化問題。

參考資料：聯合新聞網

http://global.udn.com/global_vision/index

伍、「第 34 屆國際能源經濟學會北美年會」重要議題內容

一、天然氣議題

(一)天氣預測、預測修正，以及與天然氣價格之變動

Weather Forecast, Forecast Revisions and Natural Gas Price Dynamics

1. 研究概要

本篇主要研究氣候預測修訂與天然氣價格之變動。氣候會透過對住宅商家和電力部門之消費需求，影響天然氣價格係無庸置疑。然而並沒有研究探討過氣候預測對天然氣價格和價格波動率之影響。

了解氣候預測之下，天然氣價格會如何反應，可以幫助市場參與者針對交易與風險管理設計更好之方案。爰此，本研究自訂了預測之氣候資料，判斷氣候預測之改變對天然氣價格的影響程度，並希望可以清楚闡明價格動態之重要性。

2. 研究過程

首先，研究者建立 2 個星期的氣溫預測數據資料集，並檢視其正確性；接下來以上述資料集描述天氣

預測衝擊程度(其氣候預測錯誤變動值以下列演算式
得出)，並觀察天然氣價格水準如何回應預測修正；最
後，分析預測修正對於減緩市場價格波動之貢獻。

$$\triangleright TMFE_t = \sqrt{\sum_{j=1}^{14} \frac{1}{j} (actural_t - Forcast_{tj})^2}$$

3. 研究結果

本篇論文有助於天然氣市場參與者設計較為理想
的交易風險管理機制，並有助釐清天然氣價格是否，
況且，以何種程度受到市場基本面或非基本面因素之
影響。

(二)美國出口天然氣(液化天然氣)之挑戰與機會

United States Natural Gas (LNG) Exports: Challenges and Opportunities

1. 研究概要

美國自 2005 年後快速擴張生產天然氣，其速度遠
高於消費需求的成長速度，加之相繼研發出水力壓裂
(Hydraulic Fracturing) 與水平鑽井(Horizontal Drilling)
等開鑿技術，使得商業化開採頁岩氣取得顯著的發展。
另一方面，亞太地區天然氣價格與高檔原油價格具有

關聯，且需求呈現上升趨勢；上述背景提供了美國出口本土供給「過剩」的天然氣，並獲取套利機會的經濟條件。

著眼於此，美國能源業者見機不可失，紛紛向能源部及聯邦能源管制委員會申請並尋求通過天然氣開採投資案的許可。目前已有超過 48 Bcf/d (十億立方英尺/天)的出口容量申請獲得能源部通過，但僅有 11 Bcf/d 正在興建中。

目前看來，投資天然氣事業，以液化形態出口有其獲利機會，但也有其風險。本篇研究論文即探討在可回收總成本、變動成本等 2 種假設條件下，美國出口天然氣的經濟可行性，以及其出口數量。此外也探討擴張出口液化石油氣容量的誘因。

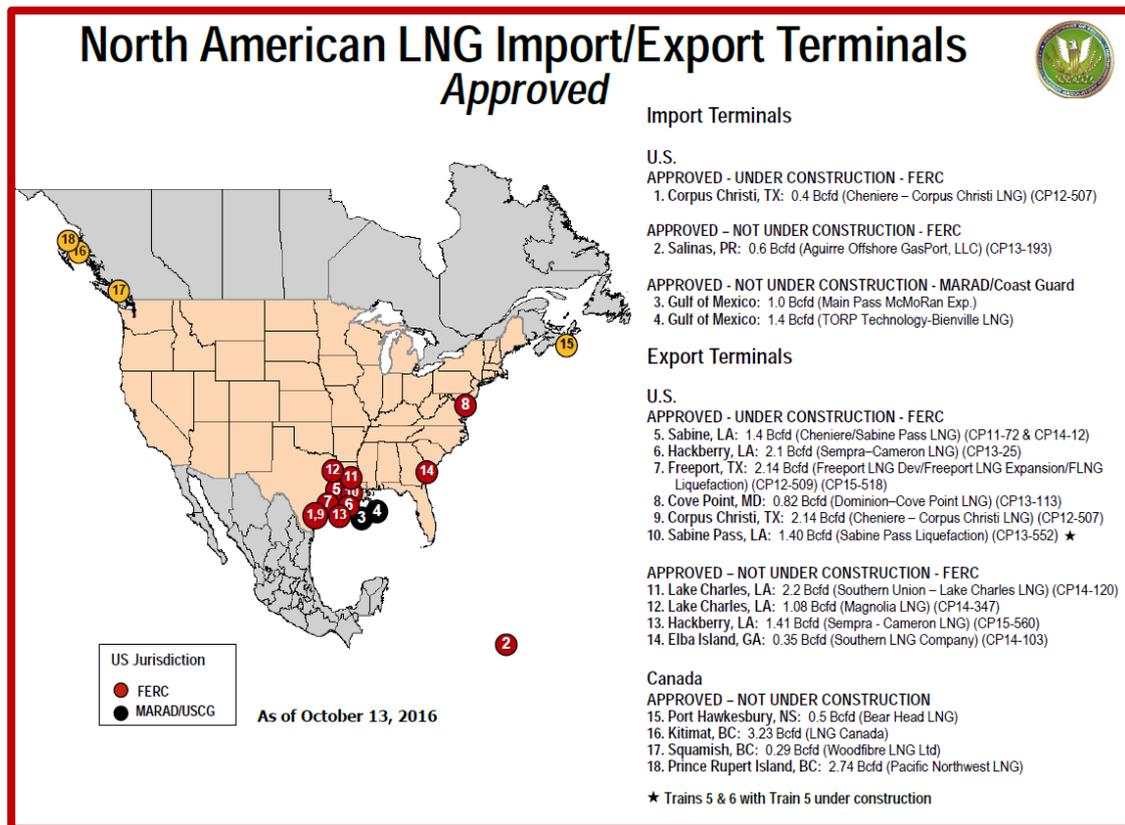


圖 2 北美地區液化天然氣(LNG)進出據點

2. 研究方法

收集產業資料後，分析航運成本、國際天然氣市場供需展望與市場容量、以及區域的天然氣價格。之後再以統計方法進行敏感度定量風險分析，並將結果以圖表呈現。

Project	Buyer	Contractual Quantity (mmtpa)	Liquefaction Costs (US\$/mmBtu)	HH price	HH + 15%	Full recovery FOB Price	Shutdown FOB Price
Sabine Pass	BG	3.50	2.25	3.12	3.59	5.84	3.59
Sabine Pass	GNF	3.50	2.49	3.12	3.59	6.08	3.59
Sabine Pass	BG	2.00	3.00	3.12	3.59	6.59	3.59
Sabine Pass	GAIL	3.50	3.00	3.12	3.59	6.59	3.59
Sabine Pass	KOGAS	3.50	3.00	3.12	3.59	6.59	3.59
Sabine Pass	TOTAL	2.00	3.00	3.12	3.59	6.59	3.59
Sabine Pass	Centrica	1.75	3.00	3.12	3.59	6.59	3.59
Corpus Christi	PERTAMINA	0.76	3.50	3.12	3.59	7.09	3.59
Corpus Christi	Endesa	1.50	3.50	3.12	3.59	7.09	3.59
Corpus Christi	Endesa	0.75	3.50	3.12	3.59	7.09	3.59
Corpus Christi	Enel	1.11	3.50	3.12	3.59	7.09	3.59
Corpus Christi	Enel	1.11	3.50	3.12	3.59	7.09	3.59
Corpus Christi	Iberdrola	0.80	3.50	3.12	3.59	7.09	3.59
Corpus Christi	GNF	1.52	3.50	3.12	3.59	7.09	3.59
Corpus Christi	Woodside	0.85	3.50	3.12	3.59	7.09	3.59
Corpus Christi	EDF	0.77	3.50	3.12	3.59	7.09	3.59
Corpus Christi	PERTAMINA	0.76	3.50	3.12	3.59	7.09	3.59
Corpus Christi	EDP	0.77	3.50	3.12	3.59	7.09	3.59

圖 3 美國天然氣投資計畫

3. 研究結果

以液化形態出口美國的天然氣(LNG)，與航運成本、航行距離、液化費用、本國天然氣價格以及進口地點的市場行情具敏感度相關。以全球潛力市場而言，幾乎每個市場的長約與LNG現貨交易數量都在增長。此外也發現，就短-中期而言，環大西洋週邊的市場，比亞洲市場更適合出口美國的天然氣。

4. 結論

短期而言，美國出口天然氣的數量在市場上及合

約結構上具有競爭力；惟長期而言，無法回收總成本。歐洲與南美洲是可以回收變動成本的市場，而在亞洲，即使有巴拿馬運河擴建、需求與供給不平衡等因素，仍然存在問題與風險。研究結果指出，短期內沒有能使美國在現有及正在進行中的 11 Bcf/d 天然氣投資計畫以外，再進行擴張 LNG 出口容量計畫的刺激誘因，但可以就現有的出口容量注入營運誘因以最大化獲利，盡可能地回收其固定成本。

二、再生能源之創新

(一) 複循環水力發電之新概念

Hydro Farms: A New Innovation on a New Idea

本篇探討引進複循環水力發電之新概念。2014 年 Liu & Packey 引進此複循環水力發電系統，於既有之傳統水力發電廠後面安裝流體動力渦輪機，目的為從既存水壩上水流之剩餘能量捕獲額外電力。此概念始於 2015 年，由 3 位埃及工程師和開羅大學教授所提出，2015 年 Shafei et al. 述及該方案第一次被提出研發。此種新型潛在資源之利用方式，提高調度之成本效益，不僅可增加水力發電量，

而且亦可達成再生能源所承諾之目標，惟僅須微幅增加輸電成本。

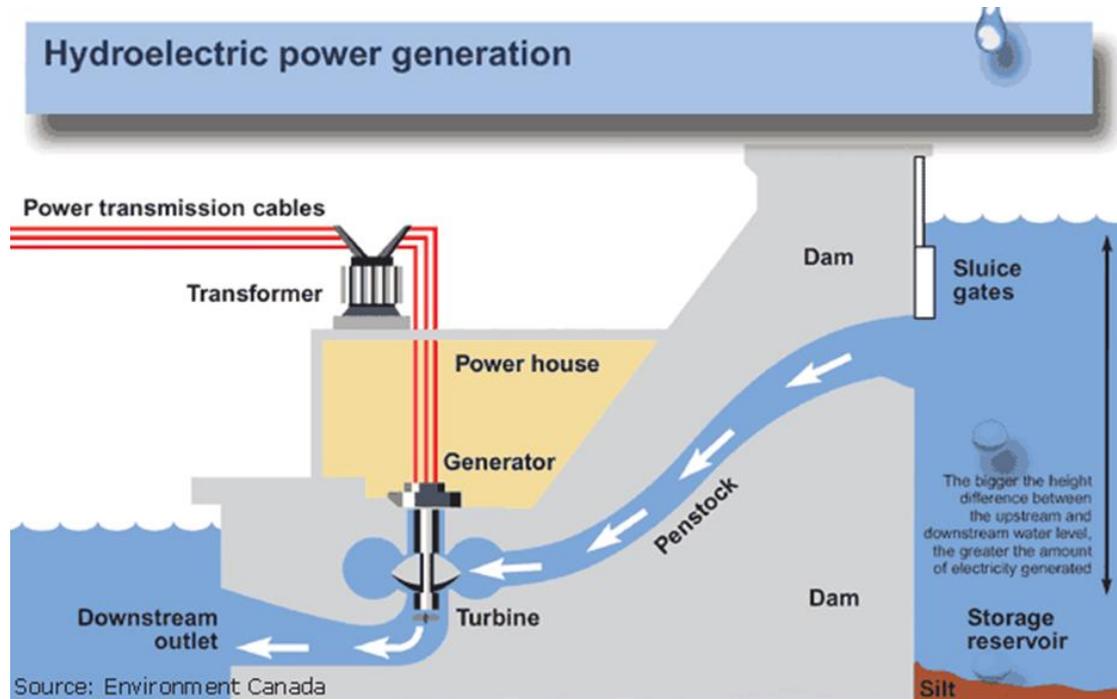


圖 4 複循環水力發電示意圖

(二)以中國發展太陽能為例驗證市場需求引發創新之驅動力

Local Demand-pull Policy and the Locus of Innovation:
Evidence from Solar PV in China

本篇探討以中國發展太陽能為例，以驗證市場需求引發創新之驅動力。太陽能系統成本結構簡略以太陽能模組加上平衡系統(PV Balance of System, PV BOS)為主。PV BOS 包含太陽能變頻器(PV inverter)、監控器、系統安裝土地及場址等成本。

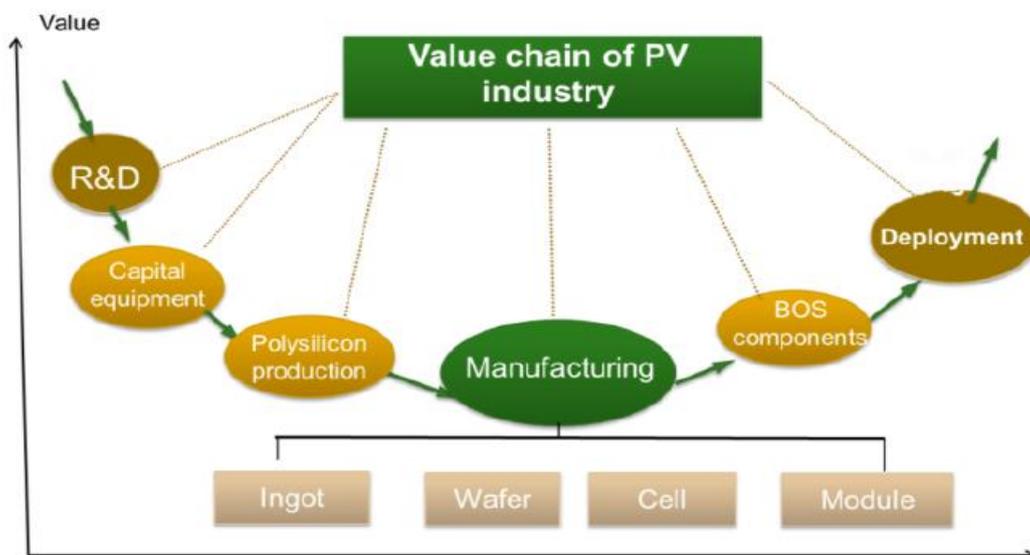


圖 5 光伏太陽能(PV)太陽能產業價值鏈

PV BOS 之專利與區域性需求成長呈現高度相關，且其專利之地理分佈亦與區域性需求呈現高度相關。本研究之迴歸結果支持需求引發創新之假說，並闡明只有區域性之需求(分散式 PV)顯著誘導 PV BOS 創新。區域性需求和非區域性需求之不同影響顯示：(1)區域性需求對於促進創新係至為重要；(2)區域性(local)之認知情境(例如：當地民眾對太陽能知識和發展太陽能之經驗等)會影響 PV BOS 之學習與創新。

三、全球電力市場管制與改革

(一)美國加州碳排放總量控制與碳交易之執行成效分析

An Empirical Analysis of the Effects of California's

Cap-and-Trade Program on Western Electricity Markets

本文探討美國加州碳排放總量控制與碳交易(Cap & Trade)之執行成效分析。美國已從現有的電力市場選擇兩個地區參與落實碳排之總量控制和交易計畫。美國區域溫室氣體啟動計畫(Regional Greenhouse Gas Initiative, RGGI)自 2009 年 1 月起開始進行，為美國第一個強制性之減排方案，對美國東北部和中部亞特蘭大等 9 州裝置容量達 25MW 及以上之化石燃料電廠進行碳排管制。加州在 2008 年 12 月通過了加州氣候變遷計畫(Climate Change Scoping Plan)，目標於 2020 年將州內溫室氣體減量至 1990 年水準。該計畫係依據 2006 年全球暖化解決方案法(The Global Warming Solutions Act of 2006)之要求所提出，並於 2013 年 1 月 1 日開始執行，目前已進入第二階段，涵蓋了各州產生 85% 溫室氣體排放量之 600 個單位，包括來自大型工業設施、燃料配送業，以及輸電業者等。

本研究進行了自 2013 年以來，加州與其他州(未受監管)發電量和碳排放量之比較。本研究假設加州執行管制碳排政策後將減少發電量，並全面抑低電價，但導致鄰近州別須產生更多發電量，使碳排放污染更趨嚴重。

本篇論文首次針對加州碳排放總量控制與碳交易之執行成效進行實證分析。根據加州實施政策前兩年之初步結果得知，該州雖減少燃氣發電量卻反被鄰近州別所增加之燃煤發電量所抵消，因此將導致 WECC 地區之碳排放量外溢。

(二)就輸電權探討潔淨電力之認證成效

The Effects of Clean Electricity Certificates on the Value of Transmission Rights

本文就輸電權探討潔淨電力之認證成效。許多消費者為了使用環保方式所生產之產品和服務付出一定價格，隨後並衍生各類標籤和認證計畫。以國際間電力產品為例，有美國之再生能源證書、歐盟之原產地保證及英國之再生能源原產地保證等。這些潔淨電力證書係以合格技術為每度電力提出認證，使電能可以與節能認證綁在一起或個別單獨出售。

然而，潔淨電力之認證若與能源交易分開作業，則潔淨電力之認證對電力市場配置和能源價格將沒有任何影響。本研究理論模型顯示：潔淨能源若結合潔淨電力認證，將有助於確保電能來源、輸電和能源價格之合理穩定。

四、風能、太陽能工程面及經濟面之挑戰

(一)都會地區空間與社經條件對於推廣住宅用戶太陽光電之影響

The Influence of Spatial Setting and Socioeconomic Profile in Urban Areas in the Diffusion of Residential PV Systems

本篇文章研究都會地區空間與社經條件對住宅用戶推廣太陽光電之影響。近年來，美國康乃狄克州一直是支持採用太陽光電最熱衷的地區之一，並且在不及 10 年內已取得相當出色之成效。儘管推動很成功，由於此州採行結合電錶政策、現有誘因設計及積極性同儕比較等 3 種方式推廣太陽光電，因此仍無法均勻地在康州各地推廣配送太陽光電。研究者聚焦於康州首府地區內 4 個城鎮(East Hartford, Glastonbury, Hartford and Manchester)採用太陽光電的居民特性，發現影響該區民眾是否採用太陽光電之關鍵因素係為空間障礙特性與同儕參考意見。

Characteristic*	East Hartford	Glastonbury	Hartford	Manchester
<i>Overall Adoption (PV Rate)</i>	Higher (0.0026)	Highest (3.79)	Lowest (0.004)	Higher (0.028)
<i>Income (Mean)</i>	Average (\$110,000; II)	Highest (\$110,000; III)	Lowest (\$36,000; III)	Higher (\$245,000; I)
<i>Diversity (% white)</i>	Diverse (60%; I)	Uniform (79%; III)	Diverse (35%; I)	Moderately Uniform (61%; IV)
<i>Home Ownership (% owners)</i>	Higher (78%; I)	Highest (80%; I)	Lowest (32%; III)	Higher (98%; I)
<i>House Size (% homes > 5 bedrooms)</i>	Lowest (22%; I)	Highest (2%; IV)	Average (5%; II)	Lower (12%; I)
<i>Housing Age (max)</i>	Relatively old (1950; II recent)	Relatively recent (1970; oldest)	Most Recent (1976; II recent)	Oldest (1860; oldest)
<i>Residents Age (median age)</i>	Average (45; oldest)	Highest (46; II youngest)	Lowest (37; II youngest)	Lower (47; oldest)
<i>Housing Density (max residential/sq.km)</i>	Below average (636; II lowest)	Lowest (258; lowest)	Highest (2325; highest)	Lower (354; lowest)
<i>Housing Type (% single family houses)</i>	Single Family (91%; lowest)	Single Family (81%; II lowest)	Mixed (40%; II highest)	Mixed-Single Family (97%; Highest)

表 1 採用太陽光電居民的社經資料比較

(二)歐洲及德國以風能與太陽能追求電力自給自足之經驗

Wind and Solar - Experiences in Europe and Germany with Self-sufficiency for Electricity

在過去十年中，歐洲，特別是德國的能源型態開始產生變化。主要議題為以再生能源取代化石燃料電力，並提高發電效率，進而大幅減少二氧化碳排放量。為達成上述目標，許多投資主要用於打造再生能源發電，尤以風能、太陽能和生質能應用為主。有鑑於此，本研究以歐洲(德國)電力市場為主要研究對象，並且探討再生能源技術之落實。研究發現，風力與太陽能的間歇發電特性導致電網將大幅度地擴張容量，尤以南北向輸電線路為甚(風力機

組多興建於德國北部，而南部核能電廠除役後造成電力缺口)。為了維持高度供電安全，德國於 2020 年須新架設 2,800 公里的高壓電路，但目前只完成 270 公里，進度不及 10%。



圖 6 Alpha Ventus，德國第一座離岸風電場



圖 7 Arenales，位於西班牙的追蹤式太陽能發電場

由於目前電力的儲存設備或再生能源備用容量尚無法支應風力發電、太陽能發電不穩定的時段，因此德國政府將以目前現有的褐煤火力電廠做為備用容量，當然此舉引發了激烈的論辯，而當局也寄望未來電池技術能有所突破。總而言之，為使歐洲再生能源充分發展，歐盟國家勢必要擴增電網容量、協調配套措施，以更整合彼此的能源系統。

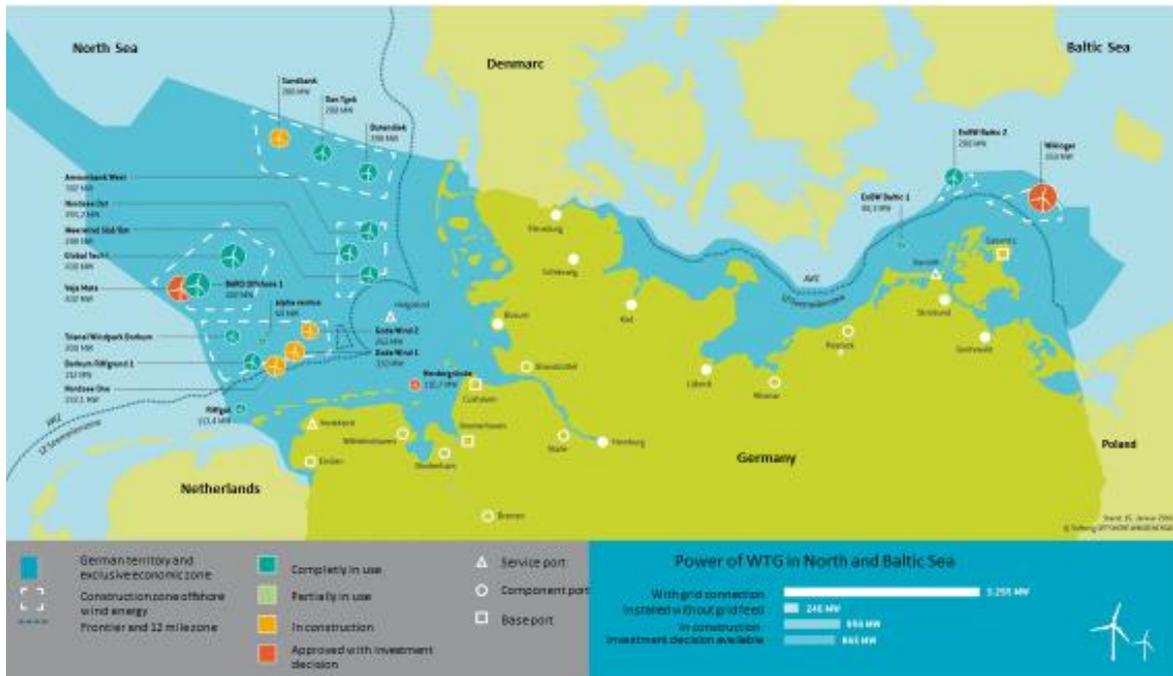


圖 8 德國 2016 年離岸風力機組分布情形

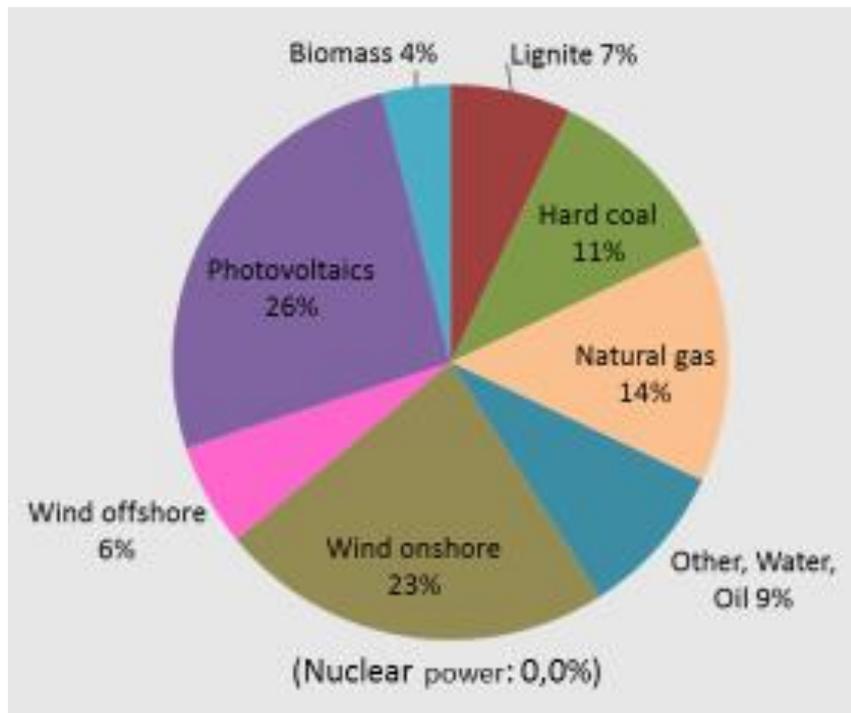


圖 9 德國 2024 年能源配比示意(總裝置容量 225GW)

五、當前全球電力市場重要議題

(一)日本已通關原油價格與韓國進口天然氣兩者之關係

The Effect of Falling Oil Prices on South Korean Imported LNG Price for Power Generation

本篇論文研究日本已通關原油 (Japan Customs-cleared Crude, JCC) 之價格與韓國進口天然氣兩者之關係。

由於近期原油價格下跌，韓國躉售電價，已從 2014 年每度 142.26 韓圓下降到 2015 年每度 101.76 韓圓，惟事實上韓國電力市場係以成本為基礎之強制性投標電力池制度；因此，韓國批發市場之變動成本係決定於邊際電廠之預定投標價，投標價格係由燃料成本和發電效率所決定。

近期韓國邊際發電廠多屬天然氣電廠，在 2014 年超過 94% 之邊際電價係由天然氣電廠所決定，因此電力之變動成本很明顯地將取決於進口天然氣之價格。韓國 2013 年為全球第二大天然氣進口國，44% 之進口 LNG 被用於發電。除此之外，進口天然氣價格大部分取決於與原油綁定之合約。具體而言，該國進口天然氣價格與日本已通關原油形成強烈連動。因此，日本已通關原油價格之下跌，深深影響了韓國進口天然氣，以及該國的電力產業。

(二)美國與歐洲電價之變動

Regime Shifts in Electricity Price Volatility in USA and EU

電力市場之特徵係在於將電網電力進行即時消費，一般電價將依據季節需求及供給變化而有所變動。本文探討 2000 年至 2016 年間美國、歐洲重要地區之電價波動，並評估價格波動之共同特性。作者亦評估石油、天然氣和煤炭的供需情形對電價之影響，因為燃料占發電成本很大的比重。

有趣的是，此研究運用疊代累積平方加總(Iterated Cumulative Sum of Squares, ICSS)演算後，發現歐盟電價的波動相對減少了，而美國電價的波動相對增加了。本研究亦發現在這段期間內，電價的波動起伏幅度有增有減，美國、歐洲這兩個地區的電價其實和燃料(石油、天然氣、煤)價格間沒有很強的關聯性，反而與其它影響區域供需的因素有關，例如：大量生產的再生能源使美國 Nee Pool 與 PJM 電力市場價格變動幅度提升，而歐洲電網傳輸互聯性提升後，不僅改善了共享區域盈餘，也可分擔區域短缺調供，並減緩了電價的波動。

陸、心得與建議

一、美國總統大選話題

本屆國際能源經濟學會北美年會於2016年10月23日至10月26日舉行，距離美國第58屆總統選舉(2016年11月8日)不到兩個星期，因此選舉話題很自然地成為議場上的關注焦點。大會除了規劃於開幕主題座談時，將議題主軸定調為「美國兩黨能源政策願景之爭」(本報告於第壹章、第三點已有相關簡介)，另於10月24日、25日的第1、2、3場次分組會議，各安排1項「美國總統大選觀察」子題，並皆置於該議程之第1順位。由此可見大會對此議題的重視程度。



照片說明：開幕主題座談

聆聽了這幾場研討會，並與在場與會人士交談後，不難理解為何能源學界研究者與民間企業機構對於總統選舉，乃至於政府改組如此關心。因為現任總統歐巴馬8年任期將屆，無論是共和黨或民主黨獲得勝選，美國將會由一個新的領導者所組成的政府來統治，而現任與繼任政權的高階幕僚人員、政府機構內的常任文官，以及其外圍的利益遊說團體，可能都是未來新能源政策的利害關係人(stakeholders)。

與其念茲在茲個人未來的前途，他們更加在意的是，政權交接/移轉的過程中所產生的政策不確定性(諸如對於綠能的態度、擁核或廢核、天然氣出口等等)。惟有明瞭並盡量降低這個過渡時期的種種不確定因素，方能緩和總統大選對於能源相關產業及學術研究領域的衝擊。為了減少政權交接時期的不確定性，得靠有效、持續的溝通，明白對方的立場，並站在對方的角度思考問題(stand in one's shoes)，以創造雙贏(win-win)局面。

行文至此，不禁讓筆者聯想到，本公司參與規劃《電業法》修正草案時所運用的溝通策略，其實亦有異曲同工之妙。我方分別從政府當權者以及用電戶的立場設身處地思考，成功地將修法主軸朝「穩定供電」、「合理電價」兩大方向前進，

不僅獲得了初步成果，並且參酌國際上自由化之成功及失敗案例集思廣益，使制度於規劃設計階段更臻完備，找出最適合台灣環境之方案。

二、再生能源價格競爭力提升

根據研討會簡報者引述彭博社(Bloomberg)的統計資料顯示，陸域風力的發電成本是再生能源中最便宜的類別，如果再加上補助誘因，將更具價格競爭力。與 2015 年下半年相較，美國 2016 年上半年的陸域風力發電成本下降了 17%；此外，太陽能發電成本下降幅度更高達 22%。分析其原因，除了再生能源效率的提升，以及機組建造成本降低，另有電網整合成本其實並不高，以及內化外部成本等因素。

早在 2010 年，美國國家再生能源實驗室(NREL)提出了看法，認為整合 35%的風力與太陽能到美國西部電力系統內無須設置更多基礎建設，花在燃料的成本還能減低 40%。而將風力與太陽能所產生的發電量整合入電網，是沒有技術困難的。不僅如此，根據國際能源署的分析，若計入化石燃料對健康的影響，並考慮外部成本開徵碳稅，已算入整合成本的陸域風電與化石燃料的成本其實相差無幾。

再以德國的經驗為例，考慮電網建設成本、平衡成本，

與其壓制傳統電廠所導致的使用效應後，整合高比例再生能源的成本還是相當低，估計約在 5~13 歐元/千度之間。

台灣發展再生能源的天然條件雖與歐、美各國不盡相同，再生能源發電併入電網的整合成本也未必能用相同方式計算，但是，或許讓現有電網轉型為智慧電網，在未來當有高比例的再生能源整合併入電網時，不僅能使電流由集中式發電廠流向消費者，也能讓小型發電業者或消費者傳輸電力至系統，形成分散式發電，應為可行之對策。發展智慧電網對消費者、電力產業與社會都有益。消費者受益於停電時間減少、電費降低；電力公司則受益於電力損耗降低；社會則能因為應用更多再生能源而減少碳排放量。智慧電網也能快速調節再生能源間歇式變動的供應電量，即時平衡供需，可說是整合高比例再生能源電量的關鍵。

三、需量反應結合智慧電錶

本屆北美年會對於電力需求面管理 (Demand Side Management, DSM) 議題著墨不多，只舉行一場有關需量反應 (Demand Response, DR) 的主題座談會，由 3 位專家學者發表專題簡報。即便如此，對近年來由於電力供給面不足，暴露在缺電風險的我國，需量反應措施仍不啻為重要的抑低尖峰

負載方式。故而出席本次能源年會，受到專家學者發表精闢見解的啟發，在需求面管理、節能設備，以及結合智慧電錶，運用大數據引導消費者改變用電行為等方面收穫良多。

一般來說，需量反應措施可以劃分為以下兩種形式：獎勵誘因制度 (Incentive-Based Programs) 和時間電價制度 (Time-Based Programs)。首先，獎勵誘因制度通常受制於契約形式，在實施需量反應之前，實施單位與參與用戶需提前簽訂契約，其契約內容包含削減用電量及核算基準、響應持續時間、提前通知時間、補償或電價折扣標準、以及違約懲罰措施等。而參與用戶獲得的獎勵通常有獨立於現有電價政策的直接補償或在現有電價基礎上給予折扣優惠等兩種。

其次，推行時間電價制度，參與用戶根據收到的價格資訊，相應地調整電力消費行為，進而改變需求。其動態定價方式基本上可分為3種：分時電價 (Time of Use Pricing, TOU)、即時電價 (Real Time Pricing, RTP) 與尖峰電價 (Critical Peak Pricing, CPP)。以本屆北美年會的贊助商之一，奧克拉荷馬州能源公司 (Oklahoma Gas and Electric, OG&E) 為例，在 2010 年至 2012 年間導入分時電價，共計超過 1700 個參與者，創造了近 900 MW 的抑低尖峰容量。

如果需量反應措施結合智慧電錶，並導入「能源管理資訊系統」(Energy Management System, EMS)，我們就可以從電腦網路、手機 App 看到家裡即時電力消耗的狀況，還可加入電費估算的功能，隨時保有節電的警覺。除此之外，電力公司也可以在尖峰時間，遠端切斷用戶的某些插座電源，以降低區域的整體用電負荷。又或者，電業機構與能源主管機關透過智慧電錶蒐集到的「大數據」，便可以拿來分析消費者的用電習慣，並進行客戶分群(Segmentation of Customers)，找出未來節電政策的施力點，並且在電網布建時，靈活運用負載管理，使規劃作業更為靈活。

四、美國出口石油及天然氣之前景

本次年會的主題「北美能源自給的啟示」(Implications of North American Energy Self-Sufficiency)，故理所當然地會有很多討論圍繞在這個主題上。據統計，自公元 2000 年起，全世界天然氣需求以每年 2.8% 的速度增加，而液化天然氣(LNG)的需求增加速度達 6.6%。囿於液化/再氣化設備高昂、運輸費用成本、以及國際政經情勢瞬息萬變等因素，約有 70% 的天然氣是在當地生產後於本國消費。而這也是為何在全球 114 個利用天然氣為燃料的國家當中，僅有 37 個國家進口 LNG。

順帶一提，根據業界專家推測，2014 年至 2040 年之間的能源需求，約有 40% 將由天然氣支撐，而 2015 年至 2021 年天然氣液化設備的容量成長率將高達 45%。天然氣對於中國、印度、巴西、墨西哥、南美國家、奈及利亞、埃及、土耳其、沙烏地阿拉伯、伊朗、泰國、印尼等國家而言，是相當重要的戰略性資源，因為上述國家在 2040 年之前，將貢獻約 80% 的新增能源需求。

綜合以上情形，再加上美國持續利用水力壓裂(hydraulic fracturing)與水平鑽井(horizontal drilling)技術開採緊密岩層(例如頁岩)中含的油氣(tight oil or shale gas)，不僅能達成本國能源自給自足的目標，在國際上出口天然氣/LNG 比其他出口商較具競爭力。對其前景抱持樂觀的理由如下：

- ◆天然氣蘊藏豐富且容易取得，開採成本相對低廉。
- ◆既有基礎設施(油氣輸送管線)完善，並整合運(floating)、儲(storage)、再氣化(regasification)等相關產業。
- ◆具地緣政治優勢，提供新投資者資金協助與技術支援。

然而，即使前景看好，北美地區國家在追求能源自給自足同時，朝向海外市場進軍的雄心壯志，仍面臨某些待克服的難題：

◆開採頁岩氣要消耗極大量的水，且有引發地質災害例如地震、地下水脈污染的疑慮。

◆tight oil 分散在頁岩孔隙中，但是頁岩的孔隙有多少，以及蘊含的油氣量非常難估計。

筆者在整理撰寫出國報告等資料時，川普(Donald Trump)已經贏得美國總統大選。這位未來的美國總統宣稱要帶動美國石化產業復甦，承諾解除聯邦土地的石油鑽探限制，促使美國油商增產，提高市佔率。川普的當選，可以說微妙地改變了油市的權力平衡。平心而論，川普親商，鼓勵原油開發、允許興建油管、降低企業稅，種種措施將讓美國原油更具競爭力。但是，換個角度觀察，由於川普主張貿易保護政策，有可能會對依賴美國市場的亞洲以及其他新興國家構成極大負面影響，這都不利全球經濟成長與能源需求，我們仍須審慎觀察後續的政經情勢發展。

五、主辦單位的企劃巧思

(一)理論與實務結合

美國能源經濟學會(USAEE)舉辦之區域性年會與國際能源經濟學會(IAEE)召開之全球年會各有其屬性定位。

一般而言，IAEE 全球年會較為學術導向，著重於能源經濟、能源管理(含技術)及政策等相關議題之研究；USAEE 年會較為實務取向，著重於學以致用，關注能源相關產業(含電業)界的經驗分享及未來發展趨勢。

以本屆北美年會為例，主題座談會及分組會議的主持人、報告人、與談人來自四面八方，有大學教授、獨立研究機構學者，也有公部門領域的資深幕僚或決策者，更有一大部分成員是產業界的專業人士、顧問及意見領袖，其中不乏任職於本屆大會的贊助廠商或機構者，例如：液化天然氣公司 NextDecade、美國石油協會 American Petroleum Institute、美國最大的電力公用事業之一 American Electric Power 等等。

這種近似「置入性行銷」的安排，或許有點太過商業化，但換個角度來看，該企業曝光率提升，達到了一定的宣傳效果，也順便蒐集其他業者或合作夥伴(也可能是競爭對手)的商情資訊，真可謂一魚多吃，值得本公司未來主辦類似國際會議時借鏡。

(二)會外活動(Extracurricular Activities)

本次年會除了安排正式的晚宴接待酒會，也精心規劃

了技術之旅(Grand River Dam Authority Tour)，邀請與會者參觀 Tulsa 附近的水壩，並拜訪當地發電廠的高階經營團隊，瞭解傳統水力發電廠如何結合抽蓄發電、天然氣發電、燃煤發電、風力購電等不同型態的電力，以達最佳化能源配比的決策過程。



照片說明：Grand River Dam Authority

因為班機行程安排的緣故，筆者選擇報名參加另一個大會安排的特別企劃活動：Tulsa History and Architecture Walking Tour。在風和日麗的秋日午後，與出席研討會的夥伴們在當地導遊帶領及介紹下，穿梭於 Tulsa 頗負盛名的裝置藝術(Art Deco)建築中，一邊走在昔日石油大亨

Waite Phillips 親手擘劃打造的私人隧道，一邊對著古老的文物及照片遙想當年「世界石油之都」的繁華榮景。一行人走著、聊著、談論著，一個小時的建築巡禮，彷彿就是一個世紀的能源發展史。



照片說明：Tulsa History and Architecture Walking Tour

(三)就業協助

美國地大物博、不僅出產石油、天然氣，亦有豐富的水力、風力、太陽能等自然資源。受惠於得天獨厚的地理條件，從事能源職業類別的人數眾多，能源經濟方面的研

究也是門顯學。在這樣的情形下，美國能源經濟學會主辦的年度盛會不失為一個理想的就業資訊平台，協助有志於從事能源相關工作的學生，或想轉換跑道的在職者，獲得合適的工作機會。本屆大會有個特色，就是在現場發給需要工作機會的人(大部分是前來發表論文的研究生)一張粉紅色貼紙，請他/她們貼在識別證或名牌上。這樣一來，在會議進行的這幾天，無論是正式或非正式的場合當中，都能清楚地傳遞出「求職中/我需要工作」的訊號。

據筆者所知，不僅贊助單位，身為主辦單位的美國能源經濟學會也是潛在的雇主。甚至報告人、主持人以及出席年會的產官學界人士，都有可能因為欣賞在校的或剛畢業年輕學子的簡報表現、競賽海報、或具潛力的研究主題，而不吝給予(或介紹)工作機會。在國內舉辦學術研討會時，不妨參考類似作法，以更積極的態度發掘優秀的人才，成為公司重要的資產。

柒、結語

這幾天的會議時程十分緊湊，年會的主題內容非常豐富，涵蓋層面也相當廣泛，涉及能源供需、燃料價格、再生能源技術創新、電力市場的管制與改革、能源政策、未來能源經濟發展趨勢等議題，我們蒐集了充分的資訊，對於本公司的經營與發展具有重要參考價值。

能源，是經濟發展的主動脈；電力，是工業之母。就個人成長而言，出席本次國際能源經濟學會北美年會，其意義在於，對能源與電力議題有更深入的瞭解，也更能從全球化的視野來觀察能源與電力的供需關係。

台灣正值「能源轉型」的重要階段，台電亦不可避免的面臨直接衝擊。為了在未來的電力產業界保有競爭力，向國際經驗學習，用其長、棄其短，並積極培育或羅致能源技術、能源經濟及能源政策等領域的人才，實為上策。

附件 1：大會議程手冊 (Conference Program)



PLATINUM SPONSORS



GOLD SPONSORS



James L. Plummer

SILVER SPONSORS



PARTNERS



John Holding



COMMUNICATION PARTNER



HOSTED BY



SUPPORTING ORGANIZATIONS



SUNDAY, OCTOBER 23

GRAND RIVER DAM AUTHORITY TOUR

8:15 am - 5:30 pm ■ Meet in front of hotel

Sponsored By:
Grand River Dam Authority



This tour will be an opportunity to meet with GRDA's senior management team and learn more about the decisions which went into GRDA's unique mix of generation consisting of natural gas, conventional hydro, pumped-storage hydro, wind purchase contracts, and coal. Buses pick up from the hotel's main entrance, 2nd Street.

REGISTRATION

12:00 noon - 7:00 pm ■ Outside of Executive Room

USAEE COUNCIL LUNCH (By Invitation)

12:00 noon - 1:00 pm ■ Promenade Ballroom A

USAEE COUNCIL MEETING

1:00 pm - 4:00 pm ■ Promenade Ballroom C

CASE COMPETITION

4:30 pm - 6:00 pm ■ Promenade Ballroom B

Parth Valsinav (Presiding)
RESEARCH ENGINEER, GARIBOLDI MELLON UNIVERSITY

Team #1 - Solar Solutions International
Aresh Saboor
Ban White
UNIVERSITY OF CALIFORNIA, DAVIS

Team #2 - CEEP@Delaware
Joseph Nyangon
Nabiel Nabbas
UNIVERSITY OF DELAWARE

Team #3 - The Pittsburgh Pascals
Aparajith Vidyarthi
Priyam Anand
Rashid Khan
Suyash Kola
Stephanie Beals
CORNELL UNIVERSITY

MONDAY, OCTOBER 24

REGISTRATION

7:00 am - 7:00 pm ■ Outside of Executive Room

STUDENT MENTORING BREAKFAST

7:00 am - 8:30 am ■ Promenade Ballroom B & C

CONTINENTAL BREAKFAST

7:45 am - 8:30 am ■ Promenade Ballroom Foyer

Sponsored By: **ConocoPhillips**

WELCOME & INTRODUCTION

8:30 am - 9:00 am ■ Tulsa Ballroom South

OPENING PLENARY SESSION:

Energy Policy - Competing Visions from the Two Parties

9:00 am - 10:30 am ■ Tulsa Ballroom South

Both the Senate and House are working on comprehensive energy legislation. If it becomes law, the North American Energy Security and Infrastructure Act of 2016 will have far reaching implications for virtually all sectors of the energy sector. The goal of this session is to get an update on the status of the legislation from key staffers on the Senate Energy and Natural Resources Committee. Will the legislation help us become more energy self sufficient? What will the legislation mean for modernizing our infrastructure? What are the goals for increasing the share of renewables? Increasing exports of domestic oil and natural gas? And if the legislation is not yet finalized by the time of the conference, what is the likely future of the legislation during the first two months of 2017?

Christine Tazak (Presiding)
MANAGING DIRECTOR, RESEARCH,
CLEARVIEW ENERGY PARTNERS LLC

Angela S Becker-Dippmann
DEMOCRATIC STAFF DIRECTOR,
SENATE ENERGY AND NATURAL RESOURCES COMMITTEE

Brian Hughes
REPUBLICAN DEPUTY STAFF DIRECTOR,
SENATE ENERGY AND NATURAL RESOURCES COMMITTEE

COFFEE BREAK

10:30 am - 11:00 am ■ Promenade Ballroom Foyer

INAUGURAL GOVERNMENT TRACK SESSION 1 & CONCURRENT SESSIONS 2-6

11:00 am - 12:45 pm

★ INAUGURAL GOVERNMENT TRACK ★

1. Transition from the Point of View of the Incoming Political Party

■ Promenade Ballroom A

This session sets the stage for the full series with a brief explanation of the mechanics of the Presidential transition process, including what happens and over what timelines, legal guidelines, and recent changes designed to make the process smoother. The panelists will use their experiences as former high-level Federal appointees to provide the perspective of incoming administrations, with the goal of helping others prepare for the upcoming Presidential transition.

Abio Hasegal (Presiding)
FORMER ASSISTANT DEPUTY SECRETARY,
DEPARTMENT OF THE INTERIOR, DEPUTY ASSISTANT
SECRETARY, DEPARTMENT OF ENERGY;
(CURRENTLY, PRESIDENT, COGENT ANALYSIS GROUP, LLC)

Brian Waldmann
FORMER CHIEF OF STAFF TO TWO CABINET SECRETARIES
(INTERIOR); SENIOR ADVISOR, (GEORGE W.) BUSH
ADMINISTRATION TRANSITION TEAM; (CURRENTLY, CHIEF
OF STAFF, AMERICAN COUNCIL OF LIFE INSURERS)

Elgie Halstein
FORMER MEMBER OF OBAMA TRANSITION TEAM;
CHIEF OF STAFF, DEPARTMENT OF ENERGY;
(CURRENTLY, SENIOR DIRECTOR FOR STRATEGIC
PLANNING, ENVIRONMENTAL DEFENSE FUND)

Ross Swimmer
FORMER PRINCIPAL CHIEF, CHEROKEE NATION;
ASSISTANT SECRETARY OF INDIAN AFFAIRS AND SPECIAL
TRUSTEE FOR AMERICAN INDIANS, DEPARTMENT OF THE
INTERIOR; (CURRENTLY, PARTNER, NATIVE AMERICAN FUND
ADVISORS, LLC)

Seating continued on following page 1

OPENING RECEPTION SUNDAY 6:00 PM - 7:30 PM - Tulsa Ballroom South

**POST-RECEPTION SOCIAL GATHERING
7:30 PM - 9:30 PM @ MCNELLIES**

DON'T DRINK ALONE! BEGIN THE CONFERENCE WITH NEW ACQUAINTANCES!

After the Opening Reception, USAEE Council members and presidential advisors will lead a group of both newcomers and oldcomers to gather for drinks and food at a local pub, McNeellies, which is within walking distance of the conference hotel. This will be a great opportunity to meet a number of conference attendees at the outset of the conference! Please note that all attendees will be responsible for paying for their own tab.

MONDAY, OCTOBER 24, CONTINUED

2. Energy, Environment, and Financial Issues

■ Tulsa Ballroom Central

Adonis Yatchew (Presiding)
PROFESSOR DEPARTMENT OF ECONOMICS,
UNIVERSITY OF TORONTO

The Impacts of Environmental Policies on Stock Prices of Energy Companies in China

Xiaoli Zhao
Yu Fan
CHINA UNIVERSITY OF PETROLEUM (BEIJING)

Xuaying Yu
BEIHANG UNIVERSITY

Ming Fang
XINJIANG UNIVERSITY OF FINANCE AND ECONOMICS

Technology-Push, Demand-Pull, and Strategic R&D Investment

Benjamin D Laibowicz
ASSISTANT PROFESSOR, UNIVERSITY OF TEXAS AT AUSTIN

Risk, Liability, and the Costs of CO₂ Sequestration

Stavos T. Anderson
ECONOMIST, U.S. GEOLOGICAL SURVEY

DISCUSSANT
Andy Coleman
GOVERNMENT LEAD, EPI

3. Topics in Natural Gas

■ Directors 3 Room

Michael Plante (Presiding)
SENIOR RESEARCH ECONOMIST,
FEDERAL RESERVE BANK OF DALLAS

Weather Forecast, Forecast Revisions and Natural Gas Price Dynamics

Zhen Zhu
Kuang-Chung Hsu
Xbi Zhang
Brittany Polty
UNIVERSITY OF CENTRAL OKLAHOMA

United States Natural Gas (LNG) Exports: Challenges and Opportunities

Ronald D Ripple
PROFESSOR, UNIVERSITY OF TULSA

The Causal Relationship in North American Energy Production

Nail A Wilmet
Aruna Talwar
UNIVERSITY OF MINNESOTA DULUTH

Limitations on Natural Gas Combined Cycle (NGCC) Capacity Under Deep CO₂ Reduction Scenarios

Donald A Hanson
ARGONNE NATIONAL LABORATORY

David K Schmalzer
ARGONNE NATIONAL LAB

Christopher Nichols
NATIONAL ENERGY TECHNOLOGY LABORATORY

DISCUSSANT
Robert L. Kleinberg
UNCONVENTIONAL RESOURCES, SCHLUMBERGER RESEARCH

4. Oil Pricing Issues

■ Tulsa Ballroom South

Andrew Slaughter (Presiding)
EXECUTIVE DIRECTOR, DELOITTE SERVICES LP

Can Oil Price Developments Explain Cost Overruns in Petroleum Projects?

Allo Ogilord
Roy Endris Dahl
Sindre Lorenzen
Petter Osmundsen
UNIVERSITY OF STAVANGER

Crude Oil Exports and Shipping Constraints in the Global Market. Empirical Evidence Explaining Crude Price Differentials

Gregory B Upton
LOUISIANA STATE UNIVERSITY

Mark Argenton
RICE UNIVERSITY

What Price for Oil in 2017?

Jean-Pierre M Fazzonac
PROFESSOR, WOODCOOPERATION

DISCUSSANT
Andre Fleurance
DEAN FACULTY OF PUBLIC AFFAIRS,
CARLETON UNIVERSITY

5. Best Paper Session

■ Diplomat Room

Anastasia Shecharbakova (Presiding)
CLINICAL ASST PROFESSOR, UNIVERSITY OF TEXAS AT DALLAS

Fracking and Land Productivity: Effects of Hydraulic Fracturing on Agriculture

Naima Farah
PHD CANDIDATE, UNIVERSITY OF CALGARY

Voting Behavior in the PJM Regional Transmission Organization

KyungIn Yoo
Soth Blumsack
PENN STATE UNIVERSITY

The Private and Social Value of Blackout Risk Reduction

Anand Govindarajan
PENNSYLVANIA STATE UNIVERSITY

How does Fuel Cost Affect Heavy-duty Truckers' Decisions?

Jon Z. He
UNIVERSITY OF MARYLAND

6. Current Topics in Nuclear and Coal Energy

■ Tulsa Ballroom North

Polar Balash (Presiding)
SENIOR ECONOMIST, US DEPARTMENT OF ENERGY - NETL

One Conspirator or Two in the Death of the Coal Miner's Daughter

Kirk Philippich
Bruce Bublitz
UNIVERSITY OF MICHIGAN - DEARBORN

Rameshchandra Ramanan
UNIVERSITY OF NOTRE DAME

Market and Welfare Analysis of Nuclear Power Plant Shutdowns

Jung You
CALIFORNIA STATE UNIVERSITY-EAST BAY

Minsoo Jeong
YONSEI UNIVERSITY-WONJU

Making Energy Policy: Toward a Framework of Analysis

Polar Z Grossman
EPFRONSON PROFESSOR OF ECONOMICS, BUTLER UNIVERSITY

DISCUSSANT
Riccardo Neri
PROFESSOR, GRIPS

AWARDS LUNCHEON

12:45 pm - 2:30 pm

■ Promenade Ballroom B, C, and D

USAEE Adelman Frankel Award to:
Feritkun Fehsehid

USAEE Senior Fellow Awards to:
Mary Lashley Barrella
John Foley
Ronald Ripple

IAEE Outstanding Contributions to the Profession Award to:
Richard O'Neill

Session Continued >

Session Continued >

MONDAY, OCTOBER 24, CONTINUED

DUAL PLENARY SESSION:

Managing in a Low-Price Environment

2:30 pm - 4:00 pm ■ Tulsa Ballroom South

There has been much discussion and media coverage of the implications for the oil and gas industry as a result of the extended low-price environment that we find ourselves in. However, different segments of the industry have been affected differently and have dealt with the conditions in different manners. The panel of industry participants will discuss what the effects have been on their segment and what they have done to address changes so they survive the current market and prepare for the future.

Bob Tippao (Frosting)
EDITOR, OIL & GAS JOURNAL

David E Chanler
CHIEF PROCUREMENT OFFICER, CONOCOPHILLIPS

Randy A Foutch
CHAIRMAN AND CEO, LUREDO PETROLEUM HOLDINGS INC

William C Lawson
VICE PRESIDENT, CORPORATE DEVELOPMENT AND EXECUTION, WILLIAMS COMPANY

DUAL PLENARY SESSION:

Challenges and Opportunities in the Transport Sector

2:30 pm - 4:00 pm ■ Tulsa Ballroom Central

Some targets are easier to hold up than to hit, and doubling US vehicle mileages in nine years is no exception. This session will explore the economic, policy and technical implications involved in vastly increasing vehicle efficiencies, the role markets will play, and how quickly changes can take place while still keeping the nation moving. Top vehicle builders and transportation economists will debate prospects and costs for further petroleum engine efficiencies and lighter vehicle materials, as well as emerging electric vehicle (EV) technologies, falling battery costs, and electricity generation and delivery system economics – all amid persistently low fuel prices.

Benjamin Schlesinger (Frosting)
PRESIDENT, BENJAMIN SCHLESINGER & ASSOC LLC

Sanya Carley
ASSOCIATE PROFESSOR, INDIANA UNIVERSITY

Kenneth Gillingham
ASSISTANT PROFESSOR OF ECONOMICS, YALE UNIVERSITY

Nancy Homelstar
MANAGER, GREENHOUSE GAS AND FUEL ECONOMY REGULATORY STRATEGY, FORD MOTOR COMPANY

COFFEE BREAK

4:00 pm - 4:30 pm ■ Promenade Ballroom Foyer

INAUGURAL GOVERNMENT TRACK SESSION 2 & CONCURRENT SESSIONS 8-12

4:30 pm - 6:15 pm

★ INAUGURAL GOVERNMENT TRACK ★

2. Transition from the Point of View of Agency Personnel

■ Promenade Ballroom A

Speakers will provide the perspectives of agency incumbents charged with assisting incoming officials in getting up to speed quickly and identifying the most urgent and important actions required of them to achieve their objectives. They will use their experiences with previous transitions to help others understand how they can prepare for coming Presidential transition.

Abe Haapel (Frosting)
FORMER ASSISTANT DEPUTY SECRETARY, DEPARTMENT OF THE INTERIOR, DEPUTY ASSISTANT SECRETARY, DEPARTMENT OF ENERGY (CURRENTLY, PRESIDENT, COGENT ANALYSIS GROUP, LLC)

Howard Grunspacht
U.S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION, FORMER DEPUTY ASSISTANT SECRETARY AND DIRECTOR IN OFFICE OF POLICY, DEPARTMENT OF ENERGY

Jane Lyder
FORMER DEPUTY ASSISTANT SECRETARY AND LEGISLATIVE COUNSEL, DEPARTMENT OF THE INTERIOR

Tom Russo
MORE THAN 30 YEARS AS MANAGER AND SR. ENERGY INDUSTRY ANALYST, FEDERAL ENERGY REGULATORY COMMISSION (CURRENTLY, PRESIDENT, RUSCO ON ENERGY LLC)

8. Hedging Energy Price Risk

■ Tulsa Ballroom Central

Eric Hittinger (Frosting)
ASSISTANT PROFESSOR, ROCHESTER INSTITUTE OF TECHNOLOGY

Should Public Agencies Engage In Fuel Hedging?

Michael E Canas
DISTINGUISHED FELLOW, LMI

The Stability of Energy Prices In the New Decade: The Case of European and U.S. Oil and Natural Gas Prices

Roy Endre Dahl
Alia Oglund
UNIVERSITY OF STAVANGER

A Review of the Literature on Commodity Risk Management with a Focus on Energy Risk Management

Betty J Simkins
David A. Carter
OKLAHOMA STATE UNIVERSITY

Stephan D. Traenkle
CALIFORNIA STATE UNIVERSITY, CHICO

Daniel A. Rogers
PORTLAND STATE UNIVERSITY

DISCUSSANT
Kenneth Gillingham
ASSISTANT PROFESSOR OF ECONOMICS, YALE UNIVERSITY

9. Lessons from the Clean Power Plan

■ Tulsa Ballroom North

Andy Coleman (Frosting)
GOVERNMENT LEAD, EPRI

Greenhouse Gas Spill-over from the U.S. Clean Power Plan Into the Paris Agreement

Jeffrey C Polans
STANFORD UNIVERSITY

Green Paradox: The Case of the Clean Power Plan
Isaac A Dush
STUDENT, WASHINGTON STATE UNIVERSITY

Clean Power Plan Insights for Pennsylvania

Jeffrey J Andaman
Ralbo Zhu
Paul Fischback
CARNEGIE MELLON UNIVERSITY

David Roda
QUADRILATERAL ENERGY GROUP

Utilization of Natural Gas Capacity In Response to U.S. Clean Power Plan

Kelly A. Slovans
SYRACUSE UNIVERSITY

DISCUSSANT
Chiara Le Prato
ASST PROFESSOR ENERGY ECONOMICS, THE PENNSYLVANIA STATE UNIVERSITY

10. Macroeconomic Effects of Energy

■ Tulsa Ballroom South

Jonald Fletcher (Frosting)
PROFESSOR AND DIRECTOR, WEST VIRGINIA UNIVERSITY

Effects of Fluctuations in Oil Price on Macroeconomic Variables in Nigeria

Kayode E Olatide
STUDENT, CARLETON UNIVERSITY

Session Continued 3

Session Continued 7

P.4 PROGRAM / 34TH USAEE/IAEE NORTH AMERICAN CONFERENCE

MONDAY, OCTOBER 24, CONTINUED

A Macroeconomic Analysis of Lifting the U.S. Crude Export Ban

Michael Plante

Mine Yucel

FEDERAL RESERVE BANK OF DALLAS

Nela Melik

FEDERAL RESERVE BANK OF KANSAS

Estimation of Rebound Effect in China's Industrial Sector: A Multi-subsector Analysis

Balding Hu

LINCOLN UNIVERSITY

DISCUSSANT

Tom Znanenski

PROFESSOR OF ECONOMICS,

HOWARD AND WILLIAMS SMITH COLLEGES

11. Innovations in Renewable Energy

■ Diplomat Room

Dan Packey (Presiding)

PROFESSOR, CURTIN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Hydro Farms: A New Innovation on a New Idea

Daniel J Packey

Yun Liu

CURTIN UNIVERSITY

Local Demand-pull Policy and the Locus of Innovation: Evidence from Solar PV in China

Xiao Gao

Varun Rai

THE UNIVERSITY OF TEXAS AT AUSTIN

Renewable Self-reserve and Storage Management Under Market and Generation Uncertainties: Application to Ocean Wave Energy Farms

Kwami Senam Sothro

Alberto J Lamadrid

Shalmea Kishore

Aritnam Banerjee

Lary V Snyder

LEHIGH UNIVERSITY

Marine Energy Conversion Technologies: Lowering the Levelized Cost of Energy through Control Systems, Materials Research, and Systems Engineering

Petar H Kobos

Wincost S Neary

Ryan G Cox

Bernadette A Hamandou-Sanchez

SNOW NATIONAL LABORATORIES

DISCUSSANT

Greg O'Brien

ASSISTANT PROFESSOR,

LSU CENTER FOR ENERGY STUDIES

12. Water Management and Hydrocarbon Development

■ Directors 3 Room

Olav Bergland (Presiding)

PROFESSOR, NORWEGIAN UNIV OF LIFE SCIENCES

Mapping the Energy Footprint and Costs of Produced Water Management in the Permian Basin, New Mexico

Katie Zamlak

UNIVERSITY OF NEW MEXICO

Elmira Kalthor

Optimizing Production of Hydrocarbons and Water: Incentives for Goods and Bads

Janie M Chermak

UNIVERSITY OF NEW MEXICO

Robert H Patrick

RUTGERS UNIVERSITY

DISCUSSANT

Samira Khuyyat

KING ABDULAZIZ UNIVERSITY

USAEE CHAPTER LEADERSHIP MEETING

5:15 pm - 6:15 pm ■ Oklahoma Ballroom North

POSTER SESSION & NETWORKING RECEPTION

6:30 pm - 8:00 pm

■ Promenade Ballroom B, C, D and Foyer

1. Do Energy Retrofits Work? Evidence from Commercial and Residential Buildings in Phoenix

Jing Liang

Yaoming (Lucy) Qiu

ARIZONA STATE UNIVERSITY

2. Weather-Based Long-Term Electricity Demand Forecasting Model for Saudi Arabia: A Hybrid Approach Using End-Use and Econometric Methods for Comprehensive Demand Analysis

Nabeel H Alabbas

CENTER FOR ENERGY AND ENVIRONMENTAL POLICY

UNIVERSITY OF DELAWARE (SPONSORED BY SAUDI ARAMCO)

Joseph Nyangon

CENTER FOR ENERGY AND ENVIRONMENTAL POLICY

UNIVERSITY OF DELAWARE

Poster Session Continues →

3. On the Climate Policy Implications of Substitutability and Flexibility in the Economy

Melanie Craton

James Morrick

Christos Makridakis

John Taggart

STANFORD UNIVERSITY

4. Drivers of Royalty Rates and Primary Terms in Private U.S. Mineral Leases

Mark J Agerton

RICE UNIVERSITY

5. Economic Feasibility of Integrating Renewable Energy into the Nigerian Power Generation Mix by 2030

Nathaniel A Babajide

CFMFL, UNIVERSITY OF DUNDEE, UK

6. Ethanol and Non-Ethanol Gasoline Price Dynamics

Jado E Davis

UNIVERSITY OF CENTRAL OKLAHOMA

7. Empirical Analysis on Vertical and Horizontal Wells in San Juan Basin

Elmira Kalthor

Janie M Chermak

Katie M Zamlak

UNIVERSITY OF NEW MEXICO

8. World LNG Outlook

Márgara R Silva

FLUMINENSE FEDERAL UNIVERSITY

Ronaldo P Queiroz

Edmar L F Almeida

William C Vello

UNIVERSITY FEDERAL OF RIO DE JANEIRO

9. Carbon Implications of Energy Storage in Grids with Expanded Wind Energy

Naga S Gobati

Eric Williams

Eric Hillinger

ROCHESTER INSTITUTE OF TECHNOLOGY

10. Shale Oil Producer Hedging Policies and Firm Value

Eleanor Morrison

SOAS UNIVERSITY OF LONDON

STUDENT RECEPTION MONDAY 8:00 PM - 10:00 PM ■ PRAIRIE BREW PUB

Immediately following the Poster Session & Networking Reception come join fellow students at the Prairie Brew Pub, a 10 minute walk from the conference hotel, for further drinks and networking opportunities.

TUESDAY, OCTOBER 25, CONTINUED

REGISTRATION

7:00 am - 6:30 pm ■ Outside of Executive Room

CONTINENTAL BREAKFAST

7:45 am - 8:30 am ■ Promenade Ballroom Foyer
Sponsored By: **Laredo Petroleum**

INAUGURAL GOVERNMENT TRACK SESSION 3

6 CONCURRENT SESSIONS 14-18

8:30 am - 10:15 am

★ INAUGURAL GOVERNMENT TRACK ★

3. Transition from the Point of View of Outside Stakeholders

- Promenade Ballroom A

Wrapping up the 3-part series, panelists will use their experience and perspectives as third party stakeholders to help both stakeholders and government/political staff understand how to minimize the potential difficulties for third-party stakeholders during the transition. They will reflect on the uncertainty that transition brings and what they have done to advance their missions and policies during those times of uncertainty. This will be followed by a guided panel discussion, including interaction with previous panel members and the audience.

Arnold Baker (Presiding)

FORMER CHIEF ECONOMIST, SANDIA NATIONAL LABORATORIES, DIRECTOR OF POLITICAL ECONOMIC ANALYSIS AND OTHER MANAGEMENT POSITIONS, ATLANTIC RICHFIELD COMPANY; (CURRENTLY, PRINCIPAL OF ABE CONSULTING)

Kalier Staley

SENIOR VICE PRESIDENT, LONGNECKER & ASSOCIATES; 20 YEARS OF EXPERIENCE MANAGING COMPLEX, MULTIMILLION DOLLAR CONTRACTS FOR DEPARTMENT OF ENERGY

Mary Lashley Barcala

DIRECTOR, NORTH AMERICAN NATURAL GAS, B5 MARKET

John Jimison

FORMER SENIOR COUNSEL, ENERGY AND COMMERCE COMMITTEE, HOUSE OF REPRESENTATIVES; (CURRENTLY, MANAGING DIRECTOR OF THE ENERGY FUTURE COALITION)

John Falmy

CHIEF ECONOMIST (RETIRED), AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE; (CURRENTLY, MIDWINTER ENERGY ECONOMICS)

We are delighted to have Stephen St. Marie, California PUC Advisor on Policy and Planning, serve as Rapporteur for the Government Track and each of its three panels, providing written panel summaries and an overall integration of advice and recommendations for future reference and for the benefit of those who cannot attend one or more sessions.

14. Mitigation of Environmental Impact

- Tulsa Ballroom Central

Tom Drannan (Presiding)

PROFESSOR OF ECONOMICS,
HOBART AND WILLIAM SMITH COLLEGES

Positive Environmental Impacts from Reduced Levels of Energy Transportation – A Hidden Benefit of Self-Sufficiency?

Patricia S Washrom

OWNER/OPERATOR, NOWLAND CONSULTING

Energy Demand Decomposition and CO₂ Emissions

Akshaykumar Sharimakin**Anthony J Glass**

LOUISBURGH UNIVERSITY

How Much Does Increasing Non-fossil Fuels in Electricity Generation Reduce Carbon Dioxide Emissions?

Brentley Liddle

ENERGY STUDIES INSTITUTE

Perry Sadorsky

YORK UNIVERSITY

DISCUSSANT

Mitsuhito Sugiyama

ASSISTANT PROFESSOR, THE UNIVERSITY OF TOKYO, JAPAN

15. Factors Affecting Energy Efficiency and Implications for Country Policies

- Tulsa Ballroom North

Gurkan Kamberoglu (Presiding)

PROFESSOR, BOGAZICI UNIVERSITY

Energy Efficiency in OECD Economies: Does Renewable Energy Matter?

Mehna Moshref**Basil Sharp**

THE UNIVERSITY OF AUCKLAND

Simulation of Price Control for Different Grades of Gasoline: A Case of Indonesia

Muhammad I Akmalaya

COLORADO SCHOOL OF MINES

Factors Affecting U.S. Commercial Buildings Energy Consumption

Bahjat Hojjati

U.S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION

Analyzing Elasticity Trends for Singapore Household Electricity Demand – Implications for Policy Making and the Rebound Effect

Tian Shang Alan Lai**Jia Le Ng**

ENERGY STUDIES INSTITUTE

Seh Lung Loo

DISCUSSANT

Myoungul M. Michalski

ASSISTANT PROFESSOR, CALIFORNIA STATE UNIVERSITY

16. Locational Aspects of Petroleum

- Tulsa Ballroom South

Greg Upton (Presiding)

ASSISTANT PROFESSOR, LSU CENTER FOR ENERGY STUDIES

Performance of the U.S. Petroleum Infrastructure Under Future Oil Market Scenarios

Ebedabo Olatonu

OAK RIDGE NATIONAL LABORATORY

Physical Market and WTI/Brent Price Spread

Pin Liu**Dmitry Vodonov****Raid Stavros**

TEXAS A&M UNIVERSITY

Mineral Rights Owners V.S. Producers: The Unintended Consequences of Well-Spacing Exceptions

Raid Stavros

ASSISTANT PROFESSOR, TEXAS A&M UNIVERSITY

DISCUSSANT

Robert Bergstrom

REGULATORY ADVISOR

17. The Impacts of Regulations and Reforms in the Global Electricity Markets

- Directors 3 Room

Anas Ahaji (Presiding)

MANAGING PARTNER, ENERGY OUTLOOK ADVISORS LLC

An Empirical Analysis of the Effects of California's Cap-and-trade Program on Western Electricity Markets

Li Zhao

THE JOHNS HOPKINS UNIVERSITY

Chien Lo Prola

THE PENNSYLVANIA STATE UNIVERSITY

The Effects of Clean Electricity Certificates on the Value of Transmission Rights

Olav Bergland

NORWEGIAN UNIVERSITY OF LIFE SCIENCES

Drivers of Electricity Distribution Costs and Tariffs in Uganda: The Roles of Reforms and Regulation

Livingstone Sanyanga**Bergland Olav**

NMELI

DISCUSSANT

Seth Blumensack

ASSISTANT PROFESSOR, PENN STATE UNIVERSITY

TUESDAY, OCTOBER 25, CONTINUED

18. Pricing Policy and Demand in the Global Gasoline Markets

■ Diplomat Room

Yuming (Lucy) Qiu (Presiding)

ASSISTANT PROFESSOR, ARIZONA STATE UNIVERSITY

Gasoline Demand, Pricing Policy and Social Welfare in Saudi Arabia

Lester C Hunt

KING ABDULLAH PETROLEUM STUDIES AND RESEARCH CENTER (KAPSARC)

Awar Gasim

Tarok N Aballe

KAPSARC

Second Degree Price Discrimination in Retail Gasoline Markets

Tavis Roach

UNIVERSITY OF CENTRAL OKLAHOMA

DISCUSSANT

Anastasia Shohrabakova

CLINICAL ASST PROFESSOR, UNIVERSITY OF TEXAS AT DALLAS

COFFEE BREAK

10:15 am - 10:45 am ■ Promenade Ballroom Foyer

DUAL PLENARY SESSION:

U.S. Oil and Natural Gas Exports - How have the Economics Changed?

10:45 am - 12:15 pm ■ Tulsa Ballroom South

The oil and natural gas industries are facing uncertainty as the rate of demand growth has failed to match other expectations or that of supply. The resulting low prices have damaged the economics of investments worldwide, with many factors having led to the change in industry dynamics. How will oil and natural gas and their roles in the larger energy mix, in both domestic and international markets, evolve to regain balance and provide new arbitrage opportunities? Are export market incentives necessary to promote domestic energy self-sufficiency? Our panel of experts will aim to provide insights into the changing conditions and answers to these questions.

Tina Vital

PRESIDENT, TAV CONSULTING LLC

Kathleen Elsbrunner

FOUNDER, CHAIRMAN & CEO, NEXTGEAR

John Foley

CONSULTANT, MIDNIGHT ENERGY ECONOMICS

Chris Pedersen

NORTH AMERICAN LNG ANALYST, S&P GLOBAL PLATTS

DUAL PLENARY SESSION:

Challenges and Opportunities for Renewables

10:45 am - 12:15 pm ■ Tulsa Ballroom Central

The real-world promise and challenge of integrating large volumes of variable renewable energy are driving change in the center of the US. This panel is composed of a leader of the emerging transmission industry conveying that energy to market, a leader of a regional system operator integrating that energy in a reliability-first grid, and a leader of a major utility struggling with the market effects of that integration, moderated by an expert on renewable energy cost trends. What are the real market economics of renewables in today's power sector, and what further change should be expected?

Stephen Munro

(Introductory Analysis and Discussion Moderator)

U.S. POLICY ANALYST AND EDITOR, BLOOMBERG NEW ENERGY FINANCE

Scott Vogt

VP OF ENERGY ACQUISITION, COMED

Jameson T (JT) Smith

DIRECTOR, POLICY STUDIES, MISO

Marlo Hurtado

EXECUTIVE VICE PRESIDENT DEVELOPMENT, CLEAN LINE ENERGY PARTNERS

Awards Luncheon

12:15 pm - 2:00 pm

■ Promenade Ballroom B, C, and D

IEEE Journalism Award to Russell Gold

Student & Other Awards Recipients

Michael J Teague (Keynote Speaker)

SECRETARY OF ENERGY AND ENVIRONMENT, STATE OF OKLAHOMA

"Impacts of Induced Seismicity in Oklahoma"

CONCURRENT SESSIONS: 19 TO 23

2:00 pm - 3:45 pm

19. Engineering and Economic Challenges in Wind and Solar Energy

■ Tulsa Ballroom North

Petar Kabos (Presiding)

MANAGER, WATER POWER TECHNOLOGIES, SANDIA NATIONAL LABORATORIES

The Influence of Spatial Setting and Socioeconomic Profile in Urban Areas in the Diffusion of Residential PV Systems

Maurilio Graziano

DEPARTMENT OF GEOGRAPHY, CENTRAL MICHIGAN UNIVERSITY

Maurizio Fraschetti

DEHMS, SCHOOL OF ORIENTAL AND AFRICAN STUDIES

Behavioral Drivers of Solar PV Consumer "Pull-forward" at Changes in Rebate Levels

D Gale Reeves

LEJ SCHOOL OF PUBLIC AFFAIRS, UT AUSTIN

Varun Rai

LEJ SCHOOL OF PUBLIC AFFAIRS AND THE COOKRELL SCHOOL OF ENGINEERING AT THE UNIVERSITY OF TEXAS AT AUSTIN

Wind and Solar - Experiences in Europe and Germany with Self-sufficiency for Electricity

Hermann-Josef Wagner

PROF. DR.-ING., RWTH-UNIVERSITÄT BOCHUM

Location, Location, Location: County-Level Costs and Benefits of Residential Solar Photovoltaics

Paath Valsarav

Nathaniel Horner

Inde L. Azavedo

CARNEGIE MELLON UNIVERSITY

Jinhyok Hao

CORNELL UNIVERSITY

DISCUSSANT

Eric Hittinger

ASSISTANT PROFESSOR, ROCHESTER INSTITUTE OF TECHNOLOGY

20. Energy Markets and the Environment

■ Tulsa Ballroom Central

Govinda R Tirumala (Presiding)

SENIOR ECONOMIST, THE WORLD BANK

Are Deregulated Electricity Market and Climate Policy Compatible? Lessons from Overseas, from Europe to Japan

Blanka Shost-Tohrani

Yasuhide Nakagami

Kaigo Akimoto

RESEARCH INSTITUTE OF INNOVATIVE TECHNOLOGY FOR THE EARTH (RITE)

Pascal Da Costa

ECOLE CENTRALE PARIS, LABORATOIRE DE GENIE INDUSTRIEL

Carbon Pricing and Cross-Border Electricity Trading for Climate Change Mitigation in South Asia

Govinda R Tirumala

Miko Toman

WORLD BANK

Environmental Implications of Carbon Limits on Market Penetration of Combined Heat and Power with the U.S. Energy Sector

Orzo Kaplan

Jonathan Witt

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY

DISCUSSANT

Alejandra Elizondo Cordaro

RESEARCH FELLOW, CIDE

Session Continued →

TUESDAY, OCTOBER 25, CONTINUED

21. Energy Modeling in the Power Sector

■ Tulsa Ballroom South

Sanya Carley (Presiding)

ASSOC. PROFESSOR, SCHOOL OF PUBLIC ENVIRONMENTAL AFFAIRS, INDIANA UNIVERSITY

Identifying Pathways Toward Sustainable Electricity Supply and Demand Using Integrated Resource Strategic Planning Model for Saudi Arabia

Nabool H Abbas

PH.D. CANDIDATE, CENTER FOR ENERGY AND ENVIRONMENTAL POLICY/UNIVERSITY OF DELAWARE (SPONSORED BY SAUDI ARAMCO)

The Potential Role of Natural Gas Power Plants with Carbon Capture and Storage as a Bridge to a Low-carbon Future

Samanah Babae

Daniel Loughlin

US ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY

Integrated Modeling of the North American Gas & Power Market

Robert E Brooks

FRAC, INC.

Rahul Dhal

EPSC LLC

Estimating Consumer Preferences Among Diverse Electric Services

Nberto J Lamadrid

LEHIGH UNIVERSITY

DISCUSSANT

Andrew Slaughter

EXECUTIVE DIRECTOR, DELoitTE SERVICES LP

22. Energy and Economic Development

■ Promenade Ballroom A

Michael L Trollo (Presiding)

ASSOCIATE PROFESSOR, THE UNIVERSITY OF TULSA

U.S. Natural Gas Development and Economic Growth: A State-Level Comparative Analysis

Michael L Trollo

Ronald D Rippe

THE UNIVERSITY OF TULSA

Oil and Gas Development on Agricultural Lands

Claudia M Hita

Ken Erickson

Jeffrey Hopkins

ECONOMIC RESEARCH SERVICE, USDA

Jeremy G Weber

UNIVERSITY OF PITTSBURGH

DISCUSSANT

Adonis Yatchew

PROFESSOR DEPARTMENT OF ECONOMICS, UNIVERSITY OF TORONTO

23. Petroleum and Factors of the Business Environment: Policy and Regulation

■ Diplomat Room

Troy Thompson (Presiding)

BUSINESS PLANNING & ANALYTICS MGR, CHEVRON

Regulatory Capture in Resource Booms

Timothy Fitzgerald

TEXAS TECH UNIVERSITY

A Structural Econometric Model of The Dynamic Game Between Petroleum Producers in The World Petroleum Market

Khalid H Khairavaz

C.-Y. Cynthia Lin Lawell

James B Bushnell

Erich J Muehlegger

Amy Jaffe

UNIVERSITY OF CALIFORNIA AT DAVIS

Energy Hedging - A Fiduciary Responsibility

Song Tam

ASSISTANT PROFESSOR - ENERGY BUSINESS, THE UNIVERSITY OF TULSA

DISCUSSANT

John Heiding

INDEPENDENT ENERGY ANALYST

COFFEE BREAK

3:45 pm - 4:15 pm ■ Promenade Ballroom Foyer

DUAL PLENARY SESSION:

Shale and the Future of World Oil

4:15 pm - 5:45 pm ■ Tulsa Ballroom South

Our expert panel will discuss how the advent of shale oil is likely to impact OPEC's strategic role in the world oil market. Implications for long-term price trends, market structure, and international trade patterns will be considered, in addition to the prospects for, and potential significance of North American self-sufficiency in petroleum.

James I. Smith (Presiding)

PROFESSOR OF FINANCE, SOUTHERN METHODIST UNIVERSITY

Philip K VanLeger Jr

PRESIDENT, PK VERLEGER LLC

Martiano S Kah

CHIEF ECONOMIST, CONSOC/PHILLIPS

James M Griffin

PROFESSOR AND BOB BULLOCK CHAIR IN PUBLIC POLICY AND FINANCE, TEXAS A & M UNIVERSITY

Harold G Hamm

CHAIRMAN AND CHIEF EXECUTIVE OFFICER, CONTINENTAL RESOURCES INC.

DUAL PLENARY SESSION:

Clean Power Plan - Implications and Strategies

4:15 pm - 5:45 pm ■ Tulsa Ballroom Central

In 2015, the US Environmental Protection Agency unveiled the Clean Power Plan, an ambitious regulatory plan to reduce electricity sector emissions 32% by 2030. This panel will discuss critical issues and implications of the plan, including its costs and economic efficiency, effects on energy markets, current legal challenges, and utility strategies for implementation.

Eric Hittinger (Presiding)

ASSISTANT PROFESSOR, ROCHESTER INSTITUTE OF TECHNOLOGY

Christine Tuzak

MANAGING DIRECTOR, RESEARCH, CLEARVIEW ENERGY PARTNERS LLC

Charles Rosemann

FORECASTING & MODEL DEVELOPMENT MANAGER, SOUTHERN COMPANY

Erica Bowman

CHIEF ECONOMIST, AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE

USAEE GENERAL MEMBERSHIP MEETING

5:45 pm - 6:15 pm ■ Oklahoma Ballroom South

RECEPTION: THE SUMMIT

TUESDAY 6:30 PM - 8:30 PM

Address: 15 W 6th Street, in the Bank of America Center (about 9 blocks from the hotel)

Spectacular views for miles in every direction await you from The Summit's perch on the 30th floor of the Bank of America Building. This reception is a short 10 minute walk from the Hyatt Regency. No bus transportation will be provided. Come mingle and network with conference delegates and enjoy the beautiful Tulsa skyline at the Summit!

STUDENT RECEPTION

TUESDAY 8:30 PM - 10:30 PM

Immediately following the Reception at the Summit come join fellow students for further drinks and networking opportunities. Meet in front of the Summit elevators at 8:30pm to walk together to one of Tulsa's hottest nightspots!

WEDNESDAY, OCTOBER 26

REGISTRATION

7:00 am - 8:00 pm ■ Outside of Executive Room

HOUSTON CONFERENCE PLANNING MEETING

7:30 am - 8:30 am

■ Oklahoma Ballroom North/South

CONTINENTAL BREAKFAST

7:45 am - 8:30 am ■ Promenade Ballroom Foyer

DUAL PLENARY SESSION:

**Across the Borders -
Updates from Canada
and Mexico**

8:30 am - 10:00 am ■ Tulsa Ballroom South

Recent political developments in Canada and Mexico may impact energy markets and North America energy trade. The new left-of-center government in Alberta has been taking a very different view of the oil sands operations in that Province, while the new Canadian Federal government is also intending to change policies toward the energy sector. Meanwhile, Mexico has begun to implement significant new policies affecting the Pemex monopoly on oil and gas development, while it has also embarked on a radical restructuring of its electricity industry. How might these developments affect North American energy markets and trade in oil, natural gas and electricity? How might developments in energy markets in turn influence political developments in both countries longer term?

Petar R Hartley (Presiding)

PROFESSOR AND SAKER INSTITUTE SCHOLAR, RICE UNIVERSITY

Andro Picardo

DEAN FACULTY OF PUBLIC AFFAIRS, CAULFIELD UNIVERSITY

Juan Rosellon

PROFESSOR, DENACE (MEXICAN ISO)

Speaker TBA

DUAL PLENARY SESSION:

**On the Other Side of
the Meter - Demand
Side Issues**

8:30 am - 10:00 am ■ Tulsa Ballroom Central

In the past, discussions of the electricity sector have been mainly focused on supply-side issues. However, in recent years demand-side considerations have become increasingly important. With advances in technology, policy developments, and increased efforts to understand consumer behavior, the time is ripe to investigate the "other side of the meter". An expert panel will convene to discuss these demand-side considerations for individual households and users as well as their impact on the electricity system as a whole.

Speaker Continued →

Melanie Craton (Presiding)

PHD CANDIDATE, STANFORD UNIVERSITY

Seth Blumsack

ASSOCIATE PROFESSOR, PENN STATE UNIVERSITY

Jeff Brown

ENERGY EFFICIENCY & CONSUMER PROGRAMS MANAGER,
PUBLIC SERVICE COMPANY OF OKLAHOMA

James I. Swaney

DIRECTOR OF THE PRECOURT ENERGY EFFICIENCY CENTER,
PROFESSOR, STANFORD UNIVERSITY

COFFEE BREAK

10:00 am - 10:30 am ■ Promenade Ballroom Foyer

CONCURRENT SESSIONS: 24 TO 28

10:30 am - 12:15 noon

**24. Energy Influences on Labor
and Capital Markets**

■ Tulsa Ballroom South

Robert Borgstrom (Presiding)

REGULATORY ADVISOR

**An Empirical Analysis of The Effects of Oil Price
Shocks on Sectoral Employment in Kern County**

Nysakundi Michloka

Richard Gearhart

CALIFORNIA STATE UNIVERSITY, DAVISFIELD

**Causes and Consequences of Boom-Bust Cycles
in Natural Gas Production Assets Investments**

Joël Enderlin

Bonett Dal Ferro

ENGE STRATEGY DIVISION

Macroscale Modeling Linking Energy and Debt

Jayasree Harshit

Caray W. King

UNIVERSITY OF TEXAS AT AUSTIN

DISCUSSANT

Caray Young

SHALE GAS PROGRAM COORDINATOR,
WASHINGTON AND JEFFERSON COLLEGE

**25. Current Perspectives on Energy
Security and Energy Policy**

■ Tulsa Ballroom Central

Betty Simkins (Presiding)

PROFESSOR OF FINANCE, OKLAHOMA STATE UNIVERSITY

**Absorptive Capacity for Energy Policymaking:
A Case of Energy-economic Modelling**

Masahiro Sugiyama

ASSISTANT PROFESSOR, POLICY ALTERNATIVES RESEARCH
INSTITUTE, THE UNIVERSITY OF TOKYO

Speaker Continued →

**The Real Costs of U.S. Strategic
Petroleum Reserves**

Carl A Dahl

COLORADO SCHOOL OF MINES

Jennifer I Conzolino

UNIVERSITY OF DUNDÉE

Energy Realities and U.S. Energy Policy

Betty Simkins

OKLAHOMA STATE UNIVERSITY

**Effects of the North American Oil & Gas
Development on the Nigerian Economy**

Chinyere R Ikudi

Ayokunle O Adesokan

CENTRE FOR PETROLEUM ENERGY ECONOMICS
AND LAW (CPREL)

DISCUSSANT

Shree Mikas

DIRECTOR, MARKET INTELLIGENCE & BUSINESS ANALYSIS

**26. Effects of Incentives and
Taxes in the Transportation Industry:
A Global Perspective**

■ Tulsa Ballroom North

James L. Smith (Presiding)

PROFESSOR OF FINANCE,
SOUTHERN METHODIST UNIVERSITY

**Investigating the Effects of Incentives
on the Adoption of Electric Vehicles**

Alex Jann

UNIVERSITY OF CALIFORNIA, DAVIS

Anand Gopal

LAWRENCE BERKELEY NATIONAL LABORATORY

Katelin Springer

Gordon Bauer

UNIVERSITY OF CALIFORNIA, BERKELEY

**Modeling Supply and Demand in the
Chinese Automobile Industry**

Yuan Chen

UC DAVIS,
INSTITUTE OF TRANSPORTATION STUDIES

Erich J. Muthlogger

C.-Y. Cynthia Lin Lawell

UNIVERSITY OF CALIFORNIA AT DAVIS

**Heterogeneous Responses and
Differentiated Taxes**

Jon Z Ho

UNIVERSITY OF MARYLAND

DISCUSSANT

Michael Cones

DISTINGUISHED FELLOW,
LOGISTICS MANAGEMENT INSTITUTE

WEDNESDAY, OCTOBER 26, CONTINUED

27. Challenges and Implications in Carbon Mitigation

Promenade Ballroom A

Mark Agerton (Presiding)
STUDENT, RICE UNIVERSITY**Role of Natural Gas in U.S. Carbon Mitigation when Future Expectations are Considered****Bryan K. Mignone**
EOLIAN OIL, RESEARCH AND ENGINEERING COMPANY**Francois Wood**
Sharon Stowasser
DILLOCATION, INC.**Socio-economic Implications of Climate Stabilization Scenarios from MIROC Earth System Model****Doga Siba Haman**
Keoru Tschirrt
JANITCO**China's Energy System Optimization Under INDC Commitments: Study Based on China-MAPLE Model****Xi Yang**
ACADEMY OF CHINESE ENERGY STRATEGY,
CHINA UNIVERSITY OF PETROLEUM**Xunchang Pan**
STAMFORD UNIVERSITY

DEFENDING

Melanie Charbon
STAMFORD UNIVERSITY**28. Current Issues in Global Electricity Markets**

Diplomat Room

Seth Blumensack (Presiding)
ASSOCIATE PROFESSOR, PENN STATE UNIVERSITY**The Effect of Falling Oil Prices on South Korean Imported LNG prices for Power Generation****Jihwan Jaeg**
RESEARCHER, ECONOMY AND MANAGEMENT RESEARCH
INSTITUTE AT KOREA ELECTRIC POWER CORPORATION**Regime Shifts in Electricity Price Volatility in USA and EU****Erlendur Jonsson**
Roy Endre Dahl
UNIVERSITY OF STAVANGER**The Electricity System Emissions Resulting from Joint Deployment of Energy Storage and Wind/Solar****Eric Hittinger**
ROCHESTER INSTITUTE OF TECHNOLOGY
Ines Azavedo
CARRIEG MELLON UNIVERSITY

DEFENDING

Jarab Fbithar
PROFESSOR AND DIRECTOR, WEST VIRGINIA UNIVERSITY

CLOSING PLENARY SESSION:

Outlook and Global Perspectives

12:15 pm - 1:45 pm Promenade Ballroom South

The US remains a growing presence in global energy markets just as these markets are playing a growing role in on the US energy scene. Pulling together the various strands running through the previous two days requires both a broad view and long experience in energy markets as represented on the panel before you and among the audience of which you are all a part. This is meant to be a participatory session, with panel interaction and hopefully ample audience participation. Each of the four panels will spend about the minutes laying out what they think the key energy issues are, where they think things are going globally and how that will affect the US.

David H Knapp (Presiding)
CHIEF ENERGY ECONOMIST, ENERGY INTELLIGENCE GROUP
Adam E Sieniowski
ADMINISTRATOR, ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION**Faridisa Fozhant**
CHAIRMAN, FACTS GLOBAL ENERGY**Jeffrey R Currie**
GLOBAL HEAD OF COMMODITIES RESEARCH,
GLOBAL INVESTMENT RESEARCH DIVISION, GOLDMAN SACHS**Mark Finley**
GM GLOBAL ENERGY MARKETS, BP AMERICA INC

WORKSHOP:

The Cause and Consequence of Induced Seismicity

1:45pm - 5:00pm Promenade Ballroom D

Coordinating Partner:
Society of Petroleum Engineers**Sponsored By:**
Center for Energy Studies at Rice University's Baker Institute**Ken Medlock (Presiding)**
DIRECTOR, CENTER FOR ENERGY STUDIES,
RICE UNIVERSITY'S BAKER INSTITUTE FOR PUBLIC POLICY**Ulrich Capuano**
FELLOW IN ENERGY TECHNOLOGY, CENTER FOR ENERGY STUDIES,
RICE UNIVERSITY'S BAKER INSTITUTE FOR PUBLIC POLICY**Jeremy Boak**
DIRECTOR, OKLAHOMA GEOLOGICAL SURVEY,
UNIVERSITY OF OKLAHOMA

Wide spread shale oil and gas development across the United States has triggered a number of environmental concerns related to the energy-water nexus. Water captured during production (so-called produced water or flowback) has created a very particular set of challenges.

In general, waste water from production activities can be treated and recycled, treated and released, temporarily stored in retention pits, or disposed of in deep injection wells. In the case of disposal in deep injection wells there is growing concern that waste water injection can trigger earthquakes, or induce seismic activity. This workshop will explore the technical elements of deep injection disposal wells and induced seismicity, then raise the policy issues and technical solutions that accompany expanded waste water disposal activities.

Separate registration required.

WORKSHOP:

Global Energy Risk Management: Turning Risk into a Competitive Opportunity

1:45pm - 6:00pm Promenade Ballroom B

Glenn Labhart (Presiding)
CHAIRMAN OF ENERGY OVERSIGHT COMMITTEE OF THE GAFF
EFP PROGRAM & SENIOR PARTNER LABHART RISK ADVISORS**Joe Byars**
SENIOR DIRECTOR OF RISK MANAGEMENT, DIRECT ENERGY**Beh Brosson**
MANAGING DIRECTOR, BDO CONSULTING

Energy risk management requires focus on the complexities associated with asset transformation, storage, processing, treatment and transportation of energy commodities to develop sound risk management strategies. This session will communicate from lectures and case studies to gain an understanding of:

- The basics of energy risk management.
- Forecasting a mix of real option valuation to address risk and value added strategies.
- Hedging strategies to add intrinsic value to a company's asset structure.
- Developing leadership skills of managing assets and value added strategies.

Separate registration required.

Session Coordinator: J

P.10 34TH USAEE/IAEE NORTH AMERICAN CONFERENCE

THURSDAY, OCTOBER 27

CUSHING TOUR: EMBRIDGE CUSHING TERMINAL, PETRO WARRIOR, AND UNIVERSITY OF TULSA NORTH CAMPUS

7:30 am - 5:00 pm ■ Meet in front of hotel to board the coach at the hotel's 2nd Street entrance

Sponsored By:

American Petroleum Institute



AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE

This tour will visit crude oil tank farm storage and pipeline handling facilities in Cushing, OK, the pricing point for the NYMEX crude oil futures contract. It will also visit an operating lease site, and University of Tulsa oil and gas production research facilities. These will give a first-hand overview of cutting edge research into production performance, an actual producing lease, and the handling and storage of crude oil.

NOTES

PROGRAM COMMITTEE

GENERAL CONFERENCE CHAIR

James Smith, Southern Methodist University

PLENARY SESSION COORDINATOR

Thomas Drennon, Hobart and William Smith Colleges

CONCURRENT SESSION CO-CHAIRS

Bobby Simkins, Oklahoma State University

Mike Trallo, The University of Tulsa

POSTER SESSION CHAIR

John Holding, Independent Energy Analyst

CASE COMPETITION CHAIR

Parth Vaidyanav, Carnegie Mellon University

TECHNICAL TOUR COORDINATOR

Ronald Rippe, The University of Tulsa

SPONSORSHIP COMMITTEE CO-CHAIRS

Sanya Carley, Indiana University

The Vital, APS Asset Management

PROGRAM COMMITTEE

Seth Blumback, Penn State University

Sanya Carley, Indiana University

Kim Coffman, U.S. Bureau of Ocean Energy Management

Melanie Cradon, Stanford University

John Faling, Midnight Energy Economics

Peter Hartley, Rice University

Eric Hittinger, Rochester Institute of Technology

John Holding, Independent Energy Analyst

John Jimison, Energy Future Coalition

David Knapp, Energy Intelligence Group

Peter H. Kobos, Sandia National Laboratories

Maurain Lanzarotti, World Bank Group

Kenneth Madlock, Baker Institute - Rice University

Ronald Rippe, The University of Tulsa

Benjamin Schlosinger, Benjamin Schlosinger and Associates, LLC

Anastasia Shevchukova, University of Texas at Dallas

James Smith, Southern Methodist University

Mike Trallo, The University of Tulsa

Shree Vikas, ConocoPhillips

The Vital, TM Consulting, LLC

STUDENT PROGRAM COORDINATOR

Melanie Cradon, Stanford University

ARRANGEMENTS CHAIR

David Williams, USAEE Executive Director

CONFERENCE MANAGEMENT COMPANY

Administrative Management Services, Inc.

Meal tickets are only valid for conference provided meal functions. Meal tickets are not transferable to general hotel restaurants or bars.

ELECTRONIC COMMUNICATIONS

We encourage all delegates to use our conference website. The Conference Program, Session Abstracts, Full Papers, & Bios (if available); Detailed Session Descriptions & Speaker Biographies; and more can all be accessed at www.usaee.org/usaee2017. Our Mobile website at www.usaee.org/usaee2017/mobile provides abridged information for on-the-go delegates, including Hotel & City Maps, Weather forecasts, and a link to the Conference Survey.

USAEE CASE COMPETITION

The United States Association for Energy Economics (USAEE) Case Competition is a team-based competition focused on energy economics, open to teams of students across the globe. This year, the topic for the competition involves solar electricity generation in Saudi Arabia. Participating teams worked on the designated case problem over a period of three weeks and submitted a written report detailing their methods and solution to USAEE. The three teams with the best solutions will be presenting their results in a special session on Sunday afternoon from 4:30 – 6:00pm in the Promenade Ballroom B Room, immediately preceding the Opening Reception. These three teams will be competing for first, second and third place with cash prizes to be awarded.

This program would not be possible without the financial support of the following organization:



Besides a special thanks to our sponsor, we are also grateful to the USAEE Case Competition committee that has worked quite hard over the past year to ensure the success of this event!

PLACEMENT ASSISTANCE

Students who register for the 2016 USAEE/AEE North American Conference in Tulsa and who are seeking employment or are interested in arranging internships, should submit their resume to the AEE resume bank (you need to log into the AEE website and visit www.aee.org/en/Resources/careers/addcandidate.aspx to upload your resume). Be sure to indicate you are attending the USAEE/AEE Tulsa conference.

Melanie Cradon, USAEE's student representative, will facilitate introductions to suitable companies in an effort to generate face-to-face interviews at the Tulsa conference. Potential matching will be based on the experiences and interests listed in your resume. You can also email Melanie (mcradon@stanford.edu) with the subject Tulsa Conference Job Search if you would like to discuss in depth what you are looking for. Resumes should be confined to one page if at all possible, and not more than two pages. They should indicate your time available for work or internship, particular interests, and contact information.

RECEPTION AT THE SUMMIT

Tuesday, October 25, 2016 • 6:30pm-8:30pm

Bank of America Center

30th Floor, 15 W 6th Street, Tulsa, OK 74119

The Summit is a short 10 minute walk from the Hyatt Hotel. No bus transportation will be provided. Come mingle and network with conference delegates and enjoy the beautiful Tulsa skyline at the Summit!

Walking directions from the Hyatt:

- Head south toward 3rd Street
- Turn right onto West 3rd Street
- Turn left onto S Main Street – walk three blocks
- Turn right onto West 6th Street
- Continue a short distance on W. 6th the Bank of America Bldg. will be on your right





USAEE SUSTAINING MEMBERS

Advanced Resources International
 American Petroleum Institute
 Aramco Services Co.
 Center for Energy Studies,
 Louisiana State University
 Chevron Corporation
 ConocoPhillips, Inc.
 ExxonMobil Corporation
 Institute of Transportation Studies,
 University of California, Davis
 John and Willie Leone Family
 Department of Energy and Mineral
 Engineering, Pennsylvania State University
 KAPSARC
 National Renewable Energy Laboratory
 NGP Energy Capital Management
 Resource Management,
 West Virginia University
 Rice University, Baker Institute
 Shell Oil Products US
 Toyota Motor North America, USA
 University of Tulsa

USAEE/IAEE'S NORTH AMERICAN CONFERENCE REMAINS GREEN!

In an effort to minimize the environmental impact of our meeting by increasing the use of recycled materials where possible and reducing the amount of solid waste, our conference has implemented the following measures to help reduce our carbon imprint with this meeting.

Look for these changes at our conference:

- No fabricated conference registration bag/ satchel produced.
- Less conference generated print material (promotional materials placed on publication display tables rather than provided to all delegates in registration bags).
- Use of china, glass, stoneware, and biodegradable/recyclable plates, cups, etc. during meal functions and breaks.
- Recyclable plastic badge holders and lanyards.



IAEE INSTITUTIONAL MEMBERS

Administración del Mercado Eléctrico, Uruguay
 Aramco Services Co., USA
 Berlin University of Technology, Germany
 BP Plc., UK
 Carleton University, Faculty of Public Affairs,
 Canada
 ConocoPhillips, USA
 Energy Information Administration, USA
 Energy Research Institute, Russia
 ESCP Europe Business School, UK
 Institut Francais Du Pétrole, France
 Institute of Transportation Studies,
 University of California, USA
 Institute of Energy Economics, Japan
 Institute of Nuclear Energy Research, Taiwan
 King Abdullah Petroleum Studies
 & Research Center, Saudi Arabia
 Korea Electric Power Corporation, South Korea
 National Energy Board, Alberta, Canada
 Norwegian School of Economics
 and Business Administration, Norway
 Plinovodi d.o.o., Slovenia
 Rice University, Baker Institute, USA
 Shell International, Ltd., Netherlands
 The Energy Studies Institute,
 National University of Singapore, Singapore
 University of Alberta, Canada
 University of Auckland, New Zealand
 University of Stavanger, Norway
 University of Western Australia, Australia
 UTE, Uruguay

Future IAEE Events

April 3-5, 2017
 Rio de Janeiro, Brazil

6th ELAEE Conference
*New Energy Landscapes:
 Challenges for Latin America*

April 23-25, 2017
 Abuja, Nigeria

10th NAAEE/IAEE International Conference
Theme to be Announced

June 18-21, 2017
 Singapore

40th IAEE International Conference
*Meeting the Energy Demands of Emerging
 Economic Powers: Implications for Energy
 And Environmental Markets*

September 3-6, 2017
 Vienna, Austria

15th IAEE European Conference
*Heading Towards Sustainability Energy Systems:
 by Evolution or Revolution?*

November 12-16, 2017
 Houston, TX, USA

**35th USAEE/IAEE
 North American Conference**
Riding the Energy Cycles

June 10-13, 2018
 Groningen, The Netherlands

41st IAEE International Conference
*Security of Supply, Sustainability and Affordability:
 Assessing the Trade-offs Of Energy Policy*

May 26-29, 2019
 Montreal, Canada

42nd IAEE International Conference
Local Energy, Global Markets

August 25-28, 2019
 Ljubljana, Slovenia

16th IAEE European Conference
*Energy Challenges for the Next Decade:
 The Way Ahead Towards a Competitive,
 Secure and Sustainable Energy System*

General Overview of the Inaugural Government Track: U.S. Presidential/Government Transitions

The U.S. Presidential election is only two weeks away! It will be followed by many months of transition, with uncertainty as to who will be in charge of what; how policies, spending, and contracting might change; and what expectations for those already working in government agencies will be.

Do you wonder how you, your work, or your agency/company/organization might be affected?

Beginning with the Tulsa conference, the USAEE will include a program track designed to add additional value for government employees and others who are affected by government actions. This year, after an opening plenary session that addresses energy-related views of the two major parties, the Government Track will dive into the transition process and implications for those most affected during the initial period after a new administration takes office. What will or might happen, and how can those affected constructively respond to minimize tension and unforeseen problems?

The prolonged period without clear direction and/or agency contacts who can speak with authority can affect those coming into office, those already on staff, and third parties as well. During Presidential (and other government) transitions,

- there can be long periods during which the new administration has only the top appointees in place,
- most caretaker managers "acting" in other positions postpone important decisions until receiving clear guidance,
- the best points of contact might be unidentified or unclear,
- agency employees and stakeholders often wonder how they should proceed.

In each of the three Inaugural Government Track sessions, current and former high-level officials will address transitions from a different vantage point, that of

- the political party (or individual during an Administration) coming into power or a position;
- the acting incumbent and his/her staff and reporting offices; and
- the stakeholders affected by the first two.

Panelists will offer lessons/suggestions as to how attendees can make the process of transition more effective and efficient.

Do you have lessons to share from your experience with political transitions that might benefit others in the audience? Do you have questions about the challenges you or your organization might face? Come share in the extended discussion periods following each session!

SESSION 1: TRANSITION FROM THE POINT OF VIEW OF THE INCOMING POLITICAL PARTY

Monday, October 24, from 11:00 a.m. to 12:45 p.m.

This session lays the groundwork for all three, starting with a brief explanation of the mechanics of the Presidential transition process, including what happens and over what timelines, legal guidelines, and recent changes designed to make the process smoother.

Among the topics to be addressed:

- How political appointees view career staff.
- Expectations career staff have of political appointees.
- Timing expectations of political appointees – how long before things are working the way they want.
- How political appointees want to be treated by career staff.
- Political appointees' views regarding how work gets accomplished and how realistic their views of the Executive Branch were.
- How political/career relationships got built. What makes them successful? What causes them to fail?

Presenter: **Alto Haggel**, former Assistant Deputy Secretary, Department of the Interior; Deputy Assistant Secretary, Department of Energy (currently President, Cogent Analysis Group, LLC)

SPEAKERS

Brian Waidmann, former Chief of Staff to two Cabinet Secretaries (Interior); Senior Advisor; (George W.) Bush Administration transition team (currently Chief of Staff, American Council of Life Insurance)

Elgie Holstein, former member of Obama transition team; Chief of Staff, Department of Energy (currently Senior Director for Strategic Planning, Environmental Defense Fund)

Ross Swanson, former Principal Chief, Cherokee Nation; Assistant Secretary and Special Trustee for American Indians, Department of the Interior (currently Partner, Nelson A. Rockefeller Fund Advisors, LLC)

SESSION 2: TRANSITION FROM THE POINT OF VIEW OF AGENCY PERSONNEL

Monday, October 24, from 4:30-6:15 p.m.

Among the topics to be addressed:

- How career staff view political appointees.
- What career staff think political appointees want and expect of them.
- What career employees view as their roles and responsibilities in a transition vis a vis political appointees.
- How interactions between career staff and political appointees occur.
- How political/career relationships got built.
- What is going on with senior career people from the point of view of less senior career people.

- What senior career people expect of less senior career people.
- The stress that sometimes accompanies a transition.
- How the top "acting" officials are determined, and how agency work can continue smoothly for the sometimes long periods when the temporary caretakers do not feel comfortable making major decisions without administration guidance.

Presenter: **Alto Haggel**, former Assistant Deputy Secretary, Department of the Interior; Deputy Assistant Secretary, Department of Energy (currently President, Cogent Analysis Group, LLC)

SPEAKERS

Howard Grossmeyer, Deputy Administrator, U.S. Energy Information Administration; former Deputy Assistant Secretary and Director in Office of Policy, Department of Energy

Jane Lytker, former Deputy Assistant Secretary and Legislative Counsel, Department of the Interior

Tom Russo, more than 20 years as Manager and Sr Energy Industry Analyst, Federal Energy Regulatory Commission (currently President, Russo on Energy LLC)

SESSION 3: TRANSITION FROM THE POINT OF VIEW OF OUTSIDE STAKEHOLDERS

Tuesday, October 25, 8:30-10:15 a.m.

Among the topics to be addressed:

- What doesn't happen during a transition from the stakeholder's point of view—are there especially important aspects of transitions that stakeholders might want to pay attention to or prepare for.
- What stakeholders need most from career/political staff during the transition process.
- How one can interact with career staff during a transition.
- What career staff should do when dealing with stakeholders during a transition.
- What one's expectations should be during a transition.

Presenter: **Arnold Baker**, former Chief Economist, Sandia National Laboratories; Director of Political Economic Analysis and other Management Positions, Atlantic Richfield Company (currently principal of ABB Consulting)

SPEAKERS

Keller Staley, Senior Vice President, Longweaver & Associates; 20 years of experience managing complex, multimillion dollar contracts for Department of Energy

Mary Lashley Barrella, Director, North American Natural Gas, IFS Merit

John Jimenez, former Senior Counsel, Energy and Commerce Committee, House of Representatives (currently Managing Director of the Energy Future Coalition)

John Foley, Chief Economist (Retired), American Petroleum Institute (currently Midnight Energy Economics)

We are delighted to have **Stephen St. Marie**, California PUC Advisor on Policy and Planning, serve as Rapporteur for the Government Track and each of its three panels, providing written panel summaries and an overall integration of advice and recommendations for future reference and for the benefit of those who cannot attend one or more sessions.

附件 2：會議照片



照片說明：分組討論會議



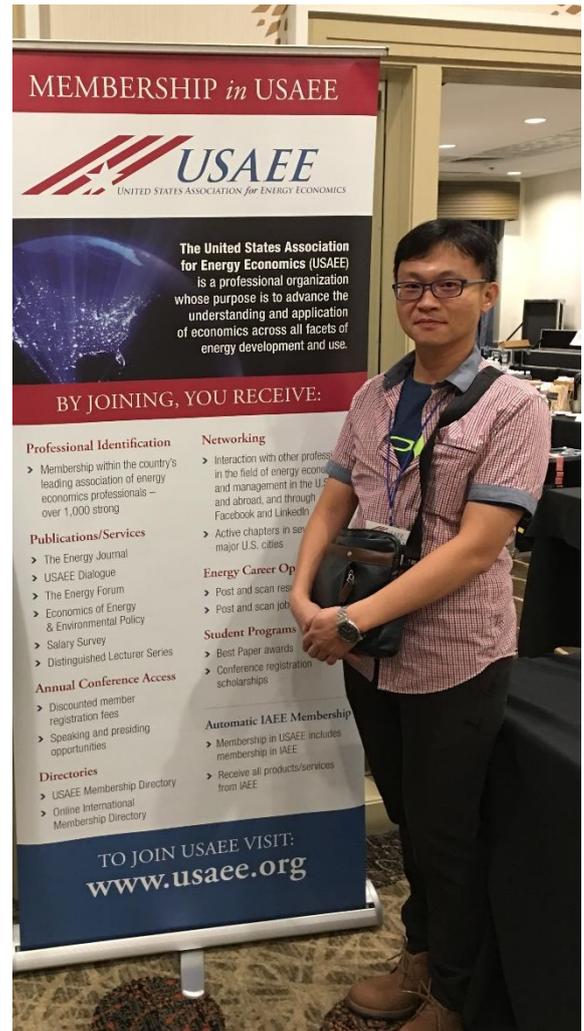
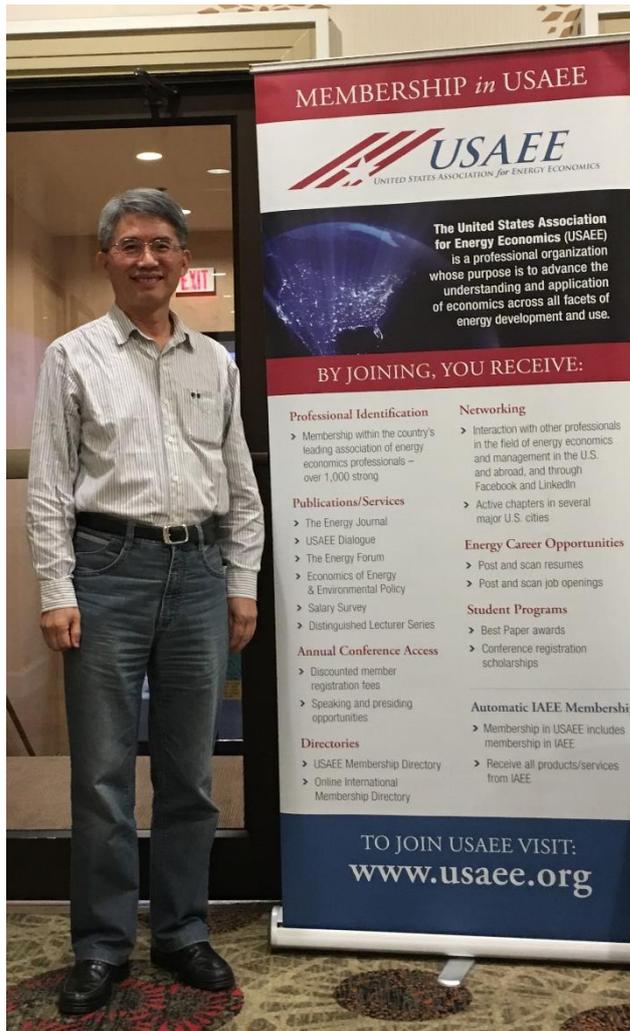
照片說明：海報作者向評審說明研究過程



照片說明：主題座談會



照片說明：於午餐進行頒獎



照片說明：與大會海報合影