

出國報告（出國類別：其他）

赴大陸北京參與 IAEE Asian 會議及參 訪重點研究單位公差報告

服務機關：核能研究所

姓名職稱：葛復光 副研究員
蔡翼澤 副研發師

派赴國家：大陸北京

出國期間：103 年 9 月 18 日~103 年 9 月 25 日

報告日期：103 年 11 月 24 日

摘要

第 4 屆國際能源經濟學會 (IAEE) 亞洲區研討會議於 9 月 18 日至 9 月 21 日在大陸北京舉行，大會主題為「能源經濟學：新的挑戰與應對之道」，內容涵蓋能源與經濟成長、能源與環境、能源與氣候變遷、能源安全、能源效率、能源市場、能源技術創新、能源需求管理、化石能源發電及清潔利用、非常規能源發展、可再生能源發展、能源密集產業的減排潛力及減排成本、碳排放交易與能源規劃等多項重大能源議題，同時大會邀請世界各國能源領域專家學者針對全球能源需求概況、節能減碳、模型技術及國家能源策略等議題舉行專題演說，整體研討議程除涵蓋了學術研究、實務理論、政策評估等等面向外，亦規劃有相關領域之技術參訪行程。

核能研究所目前正積極參與「第二期國家能源型計畫」(NEP- II)，執行我國能源配比與各項新及再生能源技術的經濟分析。為提升本所研發能量及國際觸角，本次研討會議由能源經濟及策略研究中心葛復光副主任及蔡翼澤副研發師代表出席，並於 9 月 22 至 24 日分別赴發改委能源研究所、北京理工大學能源與環境政策研究中心及北京清華大學能源環境經濟研究所進行訪談，並針對能源模型、能源安全風險評估及核能政策與社會溝通等相關議題進行討論。藉由此次訪談瞭解大陸能源研究領域現況，並針對模型運轉、政策擬定與規劃進行經驗交流，以作為本所「能源經濟及策略研究中心」的研究參考，並建立未來雙方在相關領域上進一步合作的基礎。

關鍵字：國際能源經濟學會、發改委能源研究所、北京理工大學能源與環境政策研究中心、北京清華大學能源環境經濟研究所

Abstract

The 4th International Association for Energy Economics Asian International Conference (IAEE Asian 2014) was held in Beijing, China, during September 18-21, 2014. The concurrent sessions include energy security, energy policy, energy efficiency, climate policy, energy and economic growth, renewable energy policy and other important energy issues. The IAEE Asian conference also invited experts from various research field including energy economics, climate change, energy policy and modeling skills, while these topics are helpful for INER' s academic research and policy evaluation skills, and can improve INER' s understanding in global energy and Asian issues.

INER' s Center of Energy Economics and Strategy Research is performing the project of National Energy Program Phase II (NEP-II), including energy mix and economic analysis for various renewable technologies. INER assigns deputy director Fu-Kuang Ko, and Dr. Yi-Tze Tsai to attend the 4th IAEE Asian international conference for expanding horizons. In addition, the authors also visited the Energy Research Institute (ERI of National Development and Reform Commission), Centre for Energy and Environmental Policy Research (CEEP of Beijing Institute of Technology) and Institute of Energy Environment and Economy (IEEE) of Tsinghua University during September 22-24, 2014. Moreover, INER and these research institutes have group meetings for the issues including energy security, model building and policy communication. By visiting those research institutes and sharing experiences of policy analysis, it is helpful for policy formulation and strategy analysis for INER.

Keywords: IAEE Asian International Conference, ERI-NDRC, CEEP-BIT, IEEE-TU

目 次

一、目 的	1
二、過 程	3
三、心 得	4
(一) 研討會心得	4
(二) 發改委能源研究所參訪心得	12
(三) 北京理工大學能源與環境政策研究中心參訪心得 ...	14
(四) 北京清華大學能源環境經濟研究所參訪心得	17
四、建 議 事 項	18
五、附 錄	21
(一) IAEE 會議相關議程	21
(二) IAEE 會議及參訪相關照片	23

一、目的

國際能源經濟學會(International Association for Energy Economics, IAEE)所舉辦的亞洲區研討會議，自 2007 年於台北舉辦第一屆後，陸續於澳洲(2008)、日本(2012)及大陸北京(2014)舉辦。亞洲會議涵蓋全球性能源、環境、經濟等國際研討會，並為國際間重要之交流、溝通平台，大會亦邀請相關的政府代表、環境、資源、經濟等實務與學術機構進行會議討論。會議延攬各國包含金融、運輸、能源、企業、政府等實務界專家、透過專家座談、論文發表等過程來傳達各項最新研究，以解決全球能源、氣候變遷、經濟發展的問題，同時點出各項新及再生能源技術的發展趨勢、全球能源供需與地緣政治等重大能經議題，並討論各國在能源安全與經濟發展等議題之瓶頸與政策，以促進各國專家學者和研究人員擴展交流、合作、研究之機會。本次「第 4 屆 IAEE 亞洲研討會」訂於 9 月 18 日於大陸北京舉行，內容涵蓋：能源及經濟成長、能源預測、能源市場分析、電力市場及能源模型等多項重大能源議題，對本所能源經濟及策略研究中心執行「我國能源科技及產業政策評估能力建置」中央施政計畫具有助益與參考價值。此外，IAEE Asian 大會亦於 9 月 21 日安排參訪位於北京市郊的新奧能源研究中心，以瞭解大陸能源技科公司對新能源之規劃與推動現況，該技術參訪行程對於提供未來新及再生能源及能源科技的應用等相關產業的發展策略與政策建議具相當之幫助。

為提升本所研發能量及國際觸角，本次由能源經濟及策略研究中心副主任葛復光與副研發師蔡翼澤，自 103 年 09 月 18 日至 21 日赴大陸北京參加「第 4 屆 IAEE 亞洲區研討會議」。議程期間透過與各方學者專家交流亦收穫頗豐，除能實地瞭解大陸現階段能源策略之推展概況與研究重點外，並藉以掌握各國在相關能源議題、新及再生能源技術的最新進展與對策。於研討會議結束之後，另安排於 09 月 22 日至 24

日分別赴發改委能源研究所、北京理工大學能源與環境政策研究中心以及北京清華大學能源環境經濟研究所進行參訪，並針對能源模型、能源安全風險評估系統及核能、政策與社會溝通等相關議題與各研究單位負責人進行討論。藉由此次參訪瞭解大陸地區重點能源政策研究單位的運作經驗，並針對模型運跑、政策擬定之作為與規劃進行經驗交流，以作為本所「能源經濟及策略研究中心」的研究參考，並期能建立未來雙方在相關研究主題上進一步合作的基礎。

參訪過程分別由姜克隽研究員(發改委能源研究所)、唐葆君副主任(北京理工大學能源與環境政策研究中心)及陳文穎副所長(北京清華大學能源環境經濟研究所)代表其單位與本所會談。此次交流參訪對象均為大陸地區相關領域的著名單位及學者，交流討論上亦獲益甚豐，有助於能經策略中心於研究工作上的借鏡與參考。綜言之，本次國際研討會議及研究單位訪談行程，均符合預期之成效及目的，除透過研討會確實掌握相關研究成果以及結識相關領域專家學者外，更因參訪行程的深度訪談與意見交流，汲取諸多研究及行政上之經驗與建議。

二、過 程

日期	行程	工作重點
9月18日 (四)	台北-北京	去程 「The 4 th IAEE Asian Conference」國際研討會
9月19日 (五)	北京	「The 4 th IAEE Asian Conference」國際研討會
9月20日 (六)	北京	「The 4 th IAEE Asian Conference」國際研討會
9月21日 (日)	北京	「The 4 th IAEE Asian Conference」國際研討會
9月22日 (一)	北京	參訪發改委能源研究所
9月23日 (二)	北京	參訪北京理工大學能源與環境政策研究中心
9月24日 (三)	北京	參訪北京清華大學能源環境經濟研究所
9月25日 (四)	北京-台北	回程

註：

(1) IAEE Asian 研討會相關資訊請參照網址：

<http://iaeeasia.csp.escience.cn/dct/page/1>

(2) 發改委能源研究所：<http://www.eri.org.cn/>

(3) 北京理工大學能源與環境政策研究中心：<http://www.ceep.net.cn/>

(4) 北京清華大學能源環境經濟研究所：

<http://3e.tsinghua.edu.cn/index.php/zh>

三、心得

(一) 研討會心得

國際能源經濟學會(International Association for Energy Economics, IAEE)成立於 1977 年，屬全球性的非營利組織，其致力於為能源、經濟及政策等研究議題提供產官學各界互相交流研議的平台，目前全球共有超過 4,000 名來自 85 個國家的會員，並於 28 個國家設有分支機構，於國際相關領域具有相當程度之影響力。自 1979 年起，IAEE 於各不同年度均會定期舉辦國際研討會議，其會議類型依區域劃分包含有全球、北美、歐洲及亞洲會議，會議內容涵蓋全球性能源、環境、經濟等國際研討議題，並為國際間之重要交流、溝通平台以促進各國專家學者和研究人員擴展交流、合作、研究之機會。

本次「第 4 屆 IAEE 亞洲區研討會議」訂於 9 月 18-21 日於大陸北京舉行，係由中國科學院科技政策與管理科學研究所與北京中國地質大學共同主辦，並由上海國際能源交易中心與清華大學能源環境經濟研究所協辦。大會主題為「能源經濟學：新的挑戰與應對之道」，共有來自 28 個國家近 400 位與會者參與，論文發表逾 200 篇，一同交流和討論能源與經濟成長、能源與環境、能源與氣候變遷、能源安全、能源效率、能源市場、能源投融资、能源技術創新、能源需求管理、化石能源發電及清潔利用、非常規能源發展、可再生能源發展、能源密集產業的減排潛力及減排成本、碳排放交易與能源規劃等議題相關領域的最新研究成果。本次會議核能研究所由能源經濟及策略研究中心葛復光副主任及其同仁蔡翼澤副研發師代表出席，與會期間與各方學者專家交流，以及聽取大會主題演講與論文發表，均深感獲益良多，除能實地瞭解大陸現階段能源策略之推展概況與學界研究重點外，亦可進一步掌握國際間各相關領域之研究成果，有助於能經策略中心於研究工作上的借鏡與參考。



2014年9月19日 IAEE Asian 研討會議開幕式

本次大會共有 14 位專家學者進行專題演講，9 月 19 日上午開幕式後由大陸國家能源委員會專家委員會張國寶主任(前能源局長)、北京清華大學原常務副校長何建坤教授、新加坡國立大學能源研究所 Beng Wah ANG 教授、加拿大多倫多大學經濟系 Adonis Yatchew 教授及大陸中國科學院科技政策與管理科學研究所王毅所長進行報告。席間張國寶主任提及，中國現階段總初級能源供應量中，煤碳佔比高達 67.5 %，相較於美國的 30 %高出 2 倍有餘，然如以產生每瓩小時電力所消耗燃煤用量而言，大陸目前所使用的機組為 320 g/kWh，較美國的 370 g/kWh 來得先進，且目前更有高達 63 台超超臨界燃煤機組(單位耗煤量 275 g/kWh) 正值組建階段，將陸續投入燃煤發電的行列，以提高大陸整體之燃煤發電效率及技術，預期 2020 年將使初級能源總供應量中煤碳的佔比由 67.5 %調降至 62 %；另何建坤教授則針對全球所面臨的能源革命提出了具體方向，在各國都面臨著氣候變遷的全球性生態危機之時，發展綠色低碳已成為世界潮流，同時推動國家發展的傳統工業文明，也將轉型為生態文明。基於工業與生態文明兩者間之發展目標、方式及社會觀念等均有本質上的差異，因此新型態的能源經濟學亦將成為重要的發展環節；而 Beng Wah ANG 教授則表示，能源安全、經濟及環境三方相互牽涉，其中決定因素在於總體 (Energy Efficiency, EE)的表現，因此建議應將

國家的能源效率視為如 GDP 般量化，並據以訂立達成目標； Adonis Yatchew 教授則強調能源、環境、經濟及政策四者間的關聯性，除應著重於各層面的發展外，亦應加強彼此間關聯的重要性；最後則由王毅所長以相關能源、經濟及工程模型的角度說明了大陸未來應會提前達到二氧化碳減排目標，並說明了可能對全球造成的衝擊與影響，同時亦強調了無論是二氧化碳排放控制或能源供需及安全等問題，除應致力於相關技術的努力外，亦應同時致力於行政管制、區域協調、財務問題及國際合作等面向的推廣與發展。

4. 生态文明与工业文明在发展目标、方式和社会思想观念方面都有本质差别，需要发展面向生态文明的能源经济学(2)

Essential differences between ecological civilization and industrial civilization in terms of development target, patterns and ideas, and the need of ecological civilization based Energy Economics

	工业文明 Industrial Civilization	生态文明 Ecological Civilization
能源管理方式 Energy management pattern	集中式、规模化生产和运输的“层级”垂直结构 Centralized, scale production and transport of "hierarchical" vertical structure	分布式、智能网络化和扁平化生产与共享结构 Distributed, intelligent network and flat production and sharing structure
消费方式 Consumption pattern	奢侈型高能耗和高碳消费方式 Luxurious high-energy and high-carbon consumption	节俭型节能和低碳消费方式 Frugal energy-saving and low-carbon consumption
能源战略思路 Energy strategy	低成本保障供给 Security of supply with low cost	引导和调控需求，供给不依赖地球矿产资源、不侵占地球环境容量，环境、健康等社会成本内部化 Guidance and control of demand, independent from mineral resources and environment capacity, internalization of social costs such as environment and health

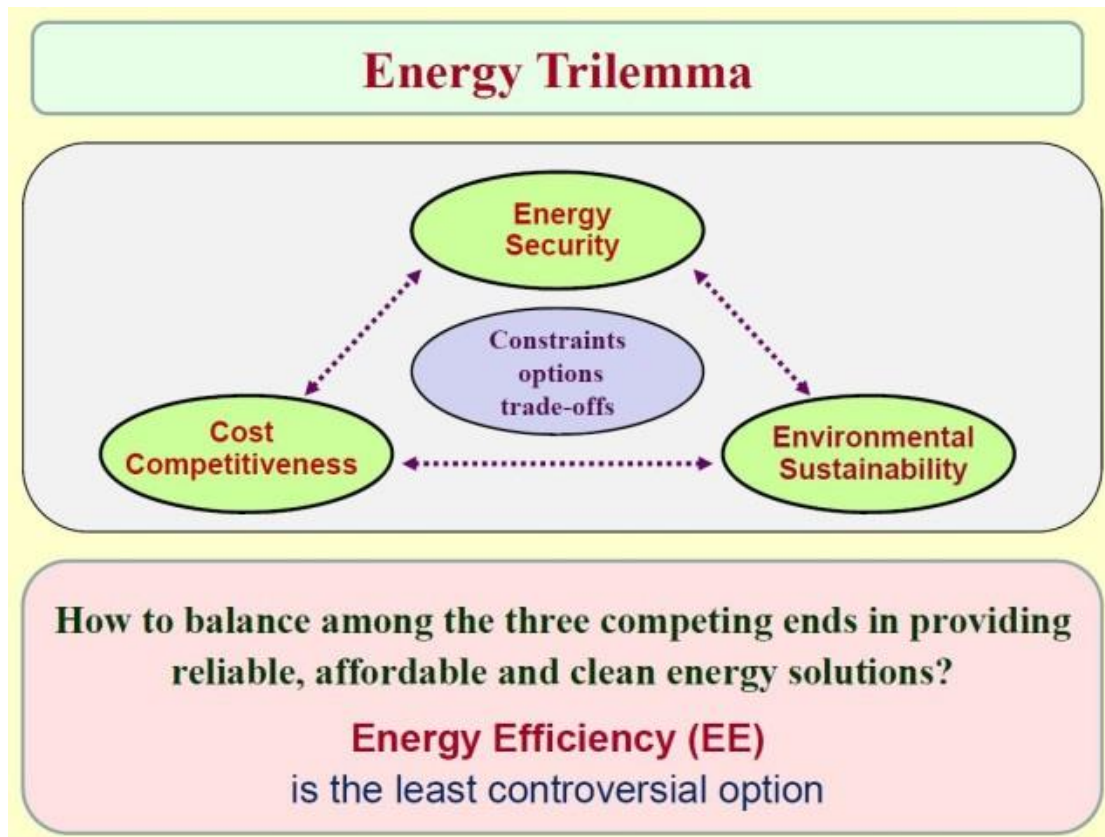
生态文明与工业文明的社会观念与发展方式比较

Comparison of social concepts and development patterns of Ecological civilization and Industrial civilization

140919 I.AEE



何建坤教授演講要點



Beng Wah ANG 教授演講要點



(左)大會主席范英博士(大陸中國科學院能源與環境政策研究中心主任)

(右)國際能源經濟學會主席 Wumi Iledare 博士

本次 IAEE 研討會讓筆者印象最為深刻的是能夠與各種能源專業領域的許多學者、學術單位的研究人員進行面對面的交流對話，雖然時間不是很充裕，仍努力交換研究意見並對相關的能源議題發表一些看法與提問，不僅讓筆者對於國際性研討會議題的多元化感到興趣，也體會到世界各國都有研究人員針對不同技術、

不同的再生能源議題進行研究分析，只是平常的研究與交流都在台灣，缺乏更多的國際交流，也發現一樣的能源議題在不同國家的民眾態度並不一樣，如在餐敘過程中，跟大陸的學者討論到，在大陸核能發電是可被接受的，被視為一種可行且低廉的重點減碳發電技術，主因在於大陸現正面臨的大量排碳及空氣污染問題更具急迫性；然而，核能發電在亞洲的日本及台灣等地的接受度與看法並不那麼一致。在餐敘的場合與中場的休息時間，有許多機會與各國學者交流，除了研究議題的討論外，不同國家、不同領域的研究者，均可於會議中建立起溝通管道，除可增加跨國合作機會，亦可進一步激盪出跨領域的研究議題與啟發，更顯的參與此類國際重要大型會議所提供的交流平台之重要性。

於研討會議之過程中，筆者因個人工作負責領域之故，均著重於聽取能源安全議題之相關論文演說，其中來自澳洲新南威爾士大學能源與環境市場中心的 Peerapat Vithayasrichareon 博士發表了一篇評估長期電力供應安全及再生能源之重要性的論文，內容提及再生能源具有低碳且不排放溫室氣體的優勢，且就能源安全之觀點更可降低對化石燃料的依賴，其透過模型模擬不同太陽光電及風電於不同配比的情況下，在 2030 年的發電成本變化趨勢，以及對能源使用多樣性的影響進行評估。結果顯示，隨著時間的往後推移，再生能源的提高可連帶影響發電成本的降低、電力使用多樣性的增加以及排碳量的減少，進而改善長期電力供應及價格的能源安全問題；另來自新加坡大學工業及系統工程學系的 W.L. Desmond Choong 博士則分享了其團隊建置新加坡能源安全指標的過程，內容提及新加坡雖大量依賴進口能源，但其同時也是國際間主要的石油煉製中心，以及國際燃料的空運與海運轉運站，然其國內尚無針對國家能源安全評估系統之相關研究，因此他們依據國際普遍對能源安全之定義，設定了經濟(20%)、能源供應鏈(60%)及環境(20%)三大構面，項下設計有 22 項指標，用以評估新加坡歷史及未來年之能源安全情勢。結果顯示，新加坡於 1990 自 2010 期間之總體能源安全表現相當穩定，且於未來年評估方面亦顯示，能源供應及環境永續相關指標均有持續改善的趨勢，但總體而言，該兩大構面的改善效果確會被經濟構面的下降所抵銷。綜合而言，該套指標系統可有效且快速的鑑別出新加坡能源體系中明確的弱點在於能源供應鏈。

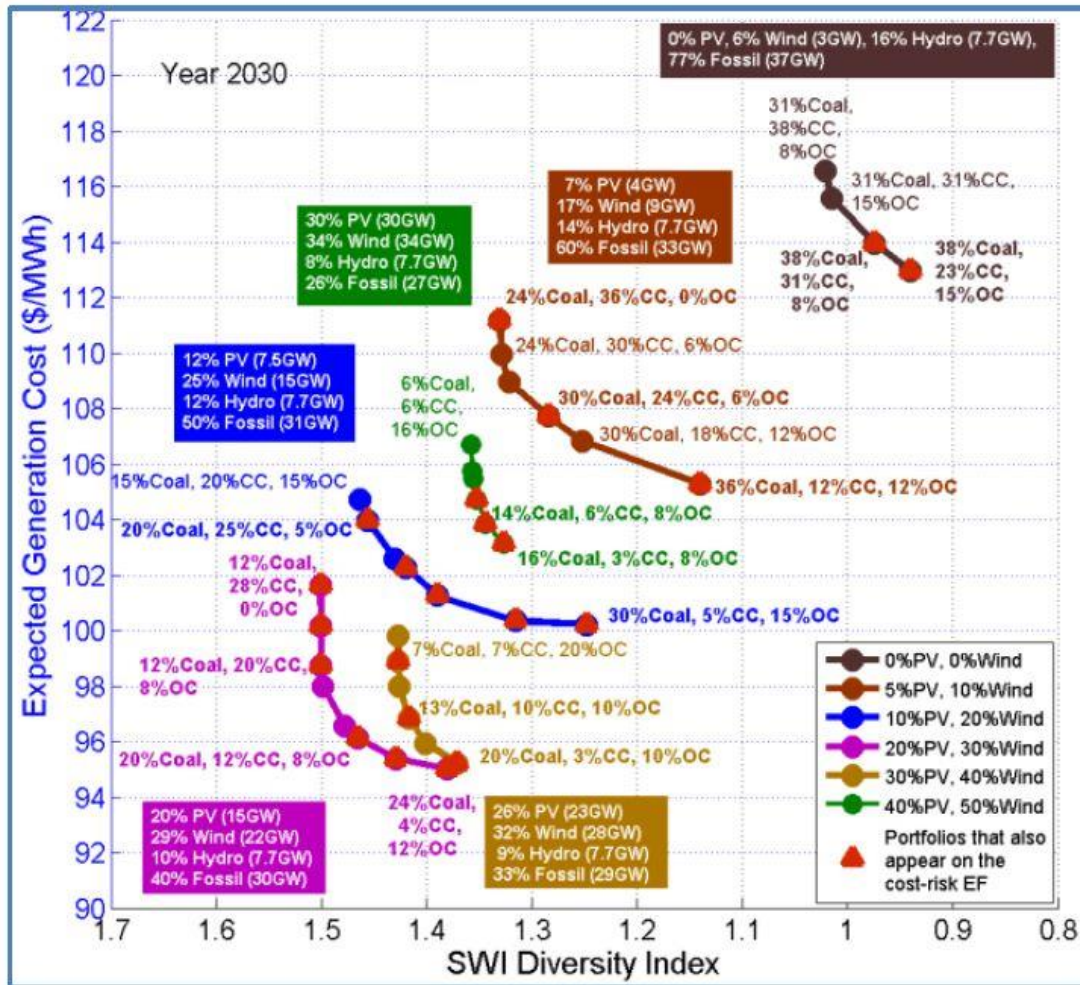
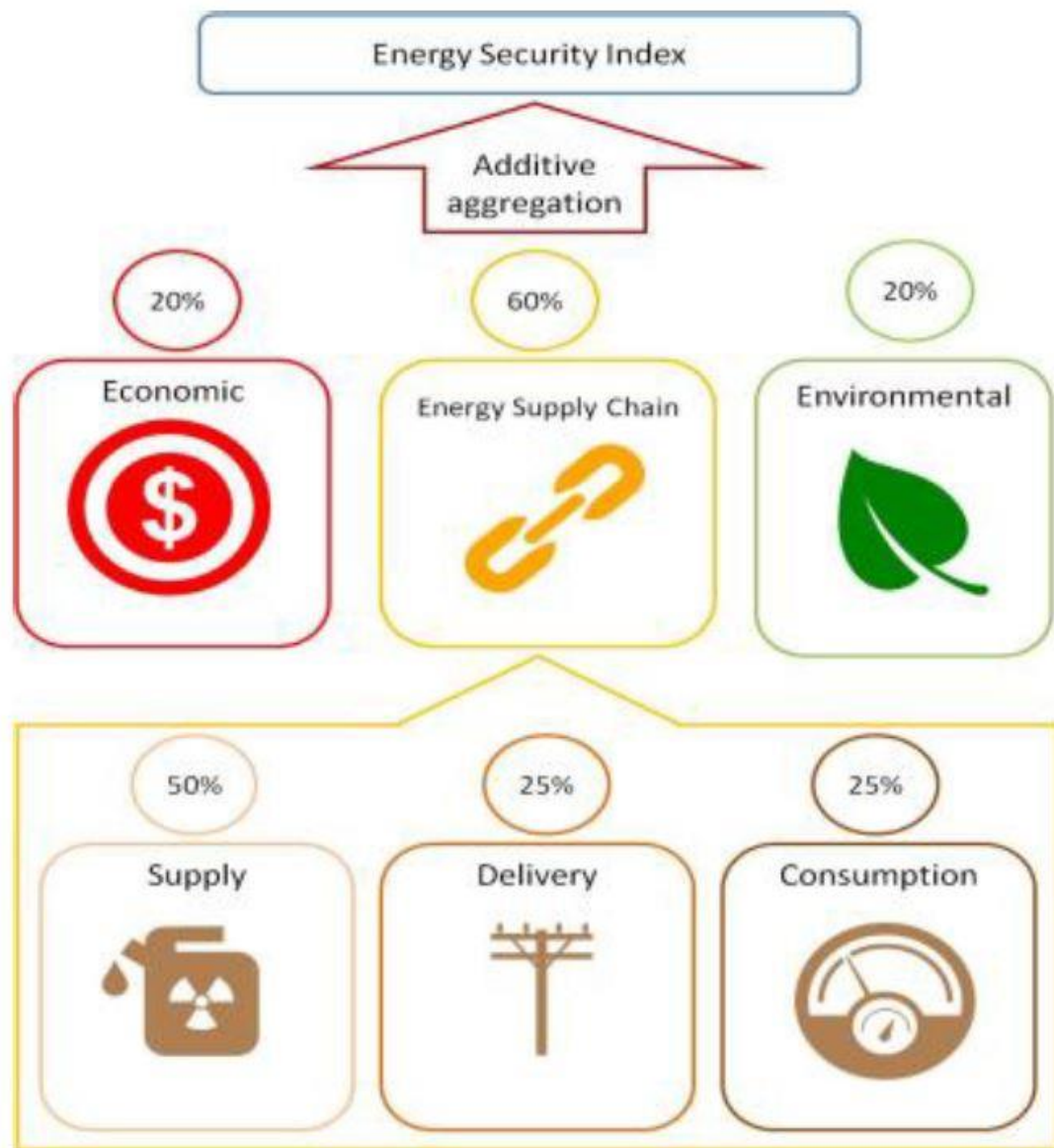


Figure 2. EFs containing optimal portfolios in terms of expected costs and fuel diversity for each RE penetration.

能源安全議程相關論文要點摘錄



能源安全議程相關論文要點摘錄

9月21日大會議程於上午舉行了閉幕式，由日本能源經濟研究所 Masakazu Toyoda 總裁兼執行長、新加坡國立大學能源研究所 Philip Andrews-speed 教授以及復旦大學經濟學院張中祥教授等人針對亞洲能源合作方案及全球能源革新下大陸所面臨的能源安全問題進行演講。其中較令筆者感到有趣的是，Masakazu Toyoda 執行長提及亞洲地區仍處於經濟持續成長的情勢，意即進口能源需求與二氧化碳排放量持續提高，同時全球性的能源情勢越顯緊縮，因此如何面臨當前惡劣的能源發展情勢是相當困難及複雜的。有鑑於此，他提出了雙邊合作、區域合作及全球合作等三種模式，以期建立亞洲地區的跨國合作，共同迎接未來所必需面臨的四大挑戰：更有效的儲能技術、潔淨的化石燃料使用技術、低成本的再

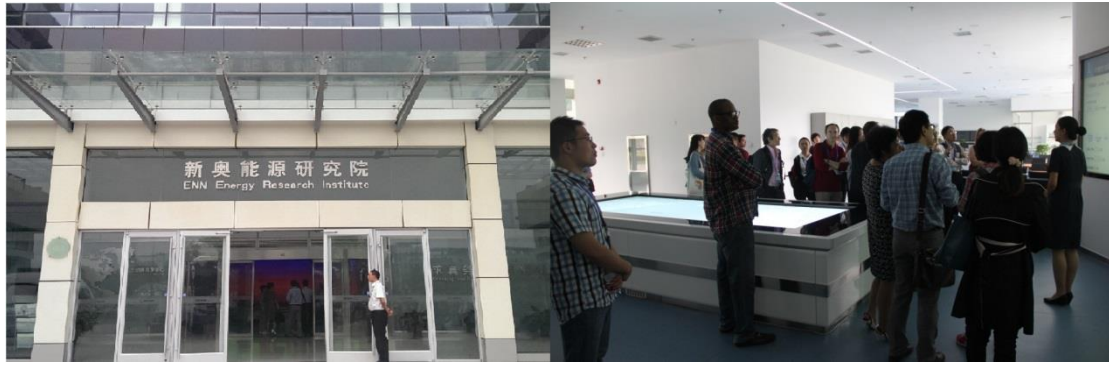
生能源以及更安全的核能使用。同樣的，Philip Andrews-speed 教授也提到了類似的內容，但講者都是站在全球能源情勢的角度去談一個全面性的提案，鮮少提及國家間的政治因素及背景條件等問題，筆者認為該提案立意良好，如以亞洲區域進行能源供需的合作聯盟，包含電網、輸送管線及船運等維持能源的穩定持續供應，確實可大幅降低亞洲區域能源安全的風險程度，更可進一步達成跨區排碳控制等效果，然國與國之間的能源策略不盡相同，全球政治立場更是一大阻礙，相信該提案仍需要相當長的時間才能有所進展。



(左)新加坡國立大學能源研究所 Philip Andrews-speed 教授

(右)日本能源經濟研究所 Masakazu Toyoda 總裁兼執行長

另筆者於閉幕當日下午，參與了大會所舉辦的技術參訪行程，參觀對象為位於河北廊坊新奧集團股份有限公司的新奧能源研究院，該研究院主要致力於研究低碳能源技術、可再生能源技術、環保技術以及泛能網的建置。於參訪過程中瞭解到目前大陸所面臨的耗能、廢棄物、空氣污染及能源效率不彰等問題，而新奧能源公司所發展的泛能網，係透過區域性的整合及建立核心服務平台等，完成一體化的能源系統網路，藉以提升能源效率及降低二氧化碳排放量。另外亦參觀了研究院中包含如生質能、太陽光電、超臨界氣化技術以及微藻固碳等研究設施。目前臺灣尚無如此大規模且專業的能源技術廠商投入市場開發，然概觀而言，核能研究所同時具備了各項能源相關技術與資訊軟體及硬體等研發能力，亦包括了能源經濟及策略研究中心，如可進一步整合所內各項研發能量，朝建立大規模區域能源網路整合進行研究，相信新奧能源公司之研發模式深具借鏡及參考價值。



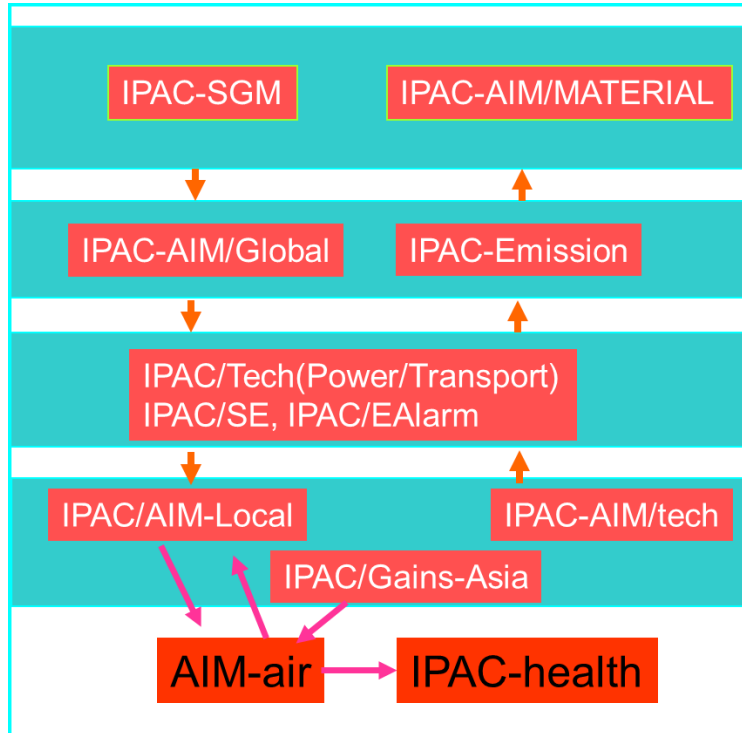
新奧能源研究院



太陽能板及大型追日裝置

(二) 發改委能源研究所參訪心得

9/22 日赴大陸國家發展和改革委員會能源研究所拜訪姜克隽研究員，能源研究所是綜合研究大陸地區能源問題的國家級研究機構，以宏觀能源經濟與區域能源經濟、能源產業發展、能源技術政策、能源供需預測、能源安全、能源與環境、節能與提高能源效率、可再生能源和替代能源發展等與經濟社會發展相關的能源經濟問題為主要研究方向，能源研究所圍繞上述領域開展研究工作，為大陸政府部門製定能源發展戰略、能源發展規劃、能源法規和能源技術標準等提供了理論依據和政策建議。姜研究員所帶領的團隊主要以模型(IPAC-AIM/SGM)運行為主，並依據運轉結果據以提出相關政策建議予中央決策單位供參。姜研究員表示，模型運作團隊於草創初期需投入大量人力進行模型建置工作，內容繁雜且執行不易，但由於其團隊已完成所有模型架構建置工作，僅需持續監控並更新相關技術參數，因此其運作團隊目前僅有約 6-7 名成員。目前主要工作著重於模擬並釐清大氣霧霾及二氧化碳等污染物排放對空氣品質之影響。



大陸發改委能源研究所氣候模型組合

會談中姜研究員提及，目前大陸官方於氣候變遷相關政策之制訂上，仍然以 IPCC 所提出本世紀溫升不超過 2°C 為目標，而依據模型運跑成果及再生能源的發展潛力及趨勢，姜研究員預期大陸將可於 2025 年達成二氧化碳排放峰值，此外目前大陸已有 13 座離岸風機興建當中，預計將於 1 年內完成建置並投入再生能源發電網路。除前述外，姜研究員亦提及諸如大陸未來電力需求之年成長率預估將達 5-6%，而該需求增長可由快速發展中的再生能源補足，並不擔心可能發生的電力缺口。另北京電價方面至 2004 年調漲以來迄今並未再做調整，而此十年間人均所得成長超過 50%，導致民眾普遍沒有節能省電的觀念，北京目前的人均耗電量已幾乎追上歐洲地區，此情況所衍生的外部污染問題日益嚴重，促使大陸現行霧霾控制政策也首度以空氣污染相關監測標準做為政策目標，因此可預期的是北京的各種燃料價格勢必將會有下一波的漲幅。於二氧化碳排放控制部份，姜研究員建議，依大陸於十一五政策的經驗，有效執行國家節能減碳措施，確實可間接帶動經濟的成長，因此應以國際減碳目標做為壓力，迫使國家達成各項節能減碳目標。

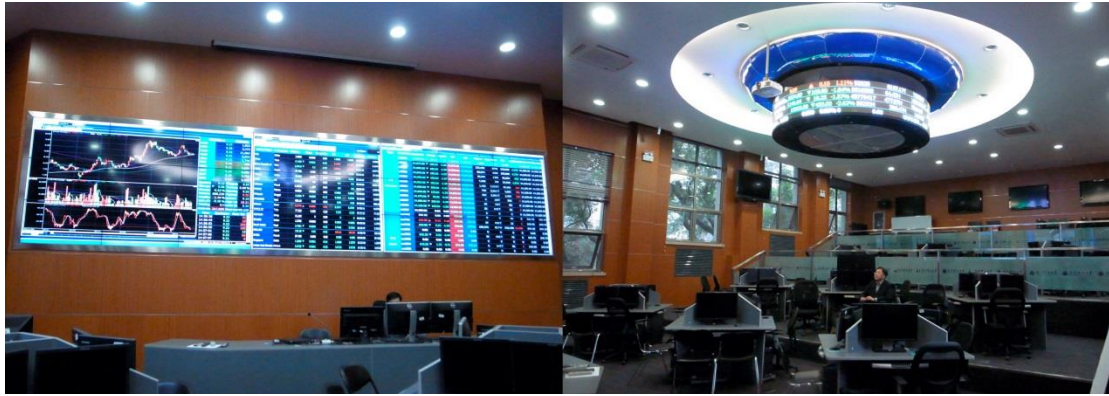
在國家能源安全方面，大陸現階段並無系統性能源安全指標做為評估工具，且相較於目前國際公認的能源安全 3E(Energy, Economics, Environment)定義，大陸官方目前所考量的能源安全首重大型發電機組跳機及人為事故等造成的限電影響，其次為價格、環境以及燃料輸送安全等議題。此外，姜研究員亦提及就其個人觀點而言，大陸能源運輸安全如海運可能發生的海盜劫持等問題，可透過國家軍事力進行護送及防衛，藉以確保國家能源進口安全無虞。總體而言，國家能源發展情勢，應首重安全，其次為綠色能源的發展與推廣，再進而建構低碳能源供應體系。



大陸國家發展和改革委員會能源研究所

(三) 北京理工大學能源與環境政策研究中心參訪心得

9/23 日赴北京理工大學能源與環境政策研究中心拜訪唐葆君副主任，並由唐副主任偕同王科副主任、郝宇及曹紅等多位中心博士成員與教師陪同進行交流討論。北京理工大學能源與環境政策研究中心由魏一鳴教授成立於 2009 年，該中心目前於全球能源經濟及環境經濟領域分別排名 121 及 157 名，均為全球前 10%。該中心主要致力於推動能源經濟、能源環境、能源政策與管理等學科的應用與發展，為大陸官方制定能源環境戰略和政策提供科學依據。



北京理工大學管理與經濟學院教學研究中心

會談中提及該中心於能源安全之研究考量，首重戰略儲備、進口安全、能源供需穩定及預警，與我國仍以考量石油進口與供需問題有相當差異，值得供本所研究之參考。此外亦談及大陸目前已有北京、天津及武漢等 7 座城市正在試行碳交易制度，並將於 2015 年建立標準交易體系，而碳稅部份則仍處於研究試驗階段。另其中心涉獵領域甚廣，含括有能源系統模型、能源安全、環境政策及碳市場等，在整合所有研究成果及資源後，建立一線上模型運跑及數據可視化資料庫的整合系統：國家能源模型集成平台，其內容包含有線上能源需求、環境政策、石油價格與碳排放等模型，可供使用者直接於線上設定多項參數，並直接顯示各項預測數據及圖示結果；除線上模型外亦包含有完整之能源經濟相關之數據統計資料庫，且亦同時可於線上進行可視化操作，相當具有供本所參考學習之價值。



北京理工大學國家能源模型集成平台網頁示意圖



北京理工大學能源與環境政策研究中心(左起李華楠博士研究員、王科副教授、葛復光副主任、蔡翼澤副研發師、唐葆君中心副主任、曹紅博士研究員)

(四) 北京清華大學能源環境經濟研究所參訪心得

9/24 日赴北京清華大學能源環境經濟研究所拜訪陳文穎副所長(現任 IPCC AR5 編審成員)，該所成立於 1980 年，是大陸大專院校中最早發展能源與氣候變化系統分析的研究單位，同時也是大陸最早於相關領域開設博士學位的單位，其自成立以來一直是大陸官方於該領域重要的智庫之一。參訪過程由陳副所長偕同所內周勝副教授、周麗助理研究員、王宇助理研究員及其他教師與博士生一同參與訪談，其所帶領的研究團隊著重於 TIMES (The Integrated MARKAL/EFOM System) 能源工程模型的運轉，模擬經濟系統、能源系統以及氣候系統間的關係與互動機制，並針對相關能源技術發展與氣候變遷策略進行綜合評估，提供官方擬定相關因應戰略時之系統性量化分析工具，因此與會過程多與其討論模型相關議題。陳老師提及在 MARKAL/TIMES 相關部門的關鍵技術選擇上，勿需於架構初期便急於鎖定項目，可由粗篩開始逐步建立到細部資料；而於時間區隔切分上則應依需求而定，可以年或季或早晚為單位，但無論關鍵技術的選擇亦或時間的切分，均需以架構完整為優先。

席間王宇助理研究員因專長領域為區域低碳發展路徑、碳稅及碳價，故葛副主任與其討論之議題多著重於大陸目前施行碳交易等問題。王助理研究員提及目前大陸試行的碳市場交易點有深圳、北京、上海及廣東等 7 座城市，且各區域間之平均碳價差異頗大；目前大陸發改委也正在探討跨區交易的可能性，主要是針對廣東及湖北兩區進行研究，因為該兩省間具有一定程度之互補性，但顧及全國統一碳市場的建立計劃，因此是否會施行跨區交易仍有很大的不確定性；而大陸現階段規劃於 2016 年啟動全國碳市場，然排碳總量及各區域配額的設計為關鍵要素，且目前大陸尚未制定能源消費及碳排放總量限額等目標，需有大量的試行數據做為評估及設定基礎，因此基礎數據上的不足為大陸目前推行全國碳市場過程中首要克服的問題之一。另根據各試行區域之情況而言，如欲建立全國性的碳市場整合機制，則立法以提供交易市場有充份的法制保障為首要之務。

項次	區域	啟動時間	成交總量 (萬噸)	成交總額 (萬元)*	平均碳價 (元)*
1	深圳	2013/06/18	162	11,298	70
2	北京	2013/11/28	206	10,216	50
3	上海	2013/11/26	159	6,230	39
4	廣東	2013/12/19	133	7,177	54
5	天津	2013/12/26	106	2,193	21
6	湖北	2014/04/04	573	13,643	24
7	重慶	2014/06/19	15	446	30

*人民幣

資料來源：王宇博士

大陸碳交易市場施行現況

四、建議事項

2014年IAEE亞洲研討會議於9月18日在大陸北京舉行，本次會議核能研究所由「能源經濟及策略研究中心」副主任葛復光、副研發師蔡翼澤代表參加此一國際盛會，無論於能源經濟專業研究領域，亦或全球重大能源議題的了解與掌握均深感獲益良多。IAEE大會所邀請來自各國實務界與研究單位的與會成員背景，幾乎涵蓋了所有全球重大能源議題之研究領域，且實務座談與學術發表均屬高水準的學術盛會，希望未來所內能積極鼓勵同仁參與相關國際研討會並發表論文，透過與世界各國的專家學者交流來提升所內的研究能量。透過此次國際會議的參與經驗發現，由與會者及受邀學者的論文報告及演講主題可窺知，各國對於能源相關議題相當重視，無論是投入的資源亦或研發成果均相當豐碩，顯見目前能源經濟、環境、氣候及政策等相關領域議題之於全球的重要性。

而在訪談各重點研究單位之過程中發現，臺灣目前也正面臨著如發改委能源研究所姜克隽研究員提及北京的電價問題，政府長期採政策性抑低電價，致民眾及事業普遍缺乏節能省電之習慣與觀念，無形中限制了產業結構轉型的可能，更

阻礙了潔淨能源的發展空間，因此就臺灣現階段之情勢而言，電價的合理調漲將有其必要性。另核能研究所能源經濟及策略研究中心自 2014 年初正式成立以來，項下規劃有能源系統、經濟、策略及統計四個分組，所涵括之研究領域與參訪對象北京理工大學能源與環境政策研究中心非常相近，因此本次參訪北理工之訪談行程獲益匪淺，北理工所演示的國家能源模型集成平台，於功能性、完整性及可視性等均有相當不錯的成熟度，深具參考與學習價值。除前述外，筆者亦對未來所內於相關領域的推廣及規劃有以下幾點建議：

1. 積極參與國際相關大型會議，建立多元人際脈絡

各年度於全球各地所舉辦如 IAEE 及 IEW(International Energy Workshop) 等大型能源經濟相關的研討會議，其大會議題之規劃均涵蓋各方領域，因此與會者均為來自世界各地不同領域之專家、學者以至於政府單位。透過會議議程的安排，無論是重點演說、小型論壇、論文發表以至於餐敘時間，均有相當多的機會與各相關或相異領域的與會者進行交流討論，除可藉此拓展多元人際脈絡，建立可能之合作與參訪管道，亦可透過與不同領域之專家討論來獲得腦力激盪後的靈感。跨領域的交流會談，可有提升參與者的國際視野，更可擴張對全球相關領域最新資訊的掌握能力。因此建立所內同仁應積極參與國際上之大型重點會議，勢將有助於提升個人學識經驗並累積核研所之研究能量。

2. 厚植能源相關模型操作能量，培養專責運維人才

此次北京行程無論於 IAEE 會議亦或重點研究單位之訪談行程，均可發現能源經濟及工程模型於該領域之重要性。無論是研究碳排放預測、能源需求推估、能源配比規劃以至於能源政策發展預測等，均可透過相關模型工具進行模擬預測。核能研究所能源經濟及策略研究中心目前已建置有 MARKAL-ED 模型，亦積極建立 TIMES (The Integrated MARKAL/EFOM System) 模型，同時亦與中原大學應用經濟中心研究團隊合作建立 GEMEET(General Equilibrium

Model for Energy, Environment, and Technology Analysis)模型。於能源、經濟、政策及環境領域中，模型的應用已是不可或缺的重要研究工具之一，而此次的訪談行程也瞭解到大陸重點研究單位對模型運用的積極及投入程度，建論核研究可針對此領域投入更多資源，期能建立從模型建置、維護、運轉、更新以至於策略評析的完全整合，並積極培養專職且專責的運維人才，以樹立核研究於國內該領域的獨特性及研究地位。

3. 瞭解大陸能源領域發展情勢，創造雙方競合空間

此次 IAEE Asian 國際研討會議除來自世界各國之與會人員外，亦有許多中國的研究機構與人員參加，顯示中國大陸積極培養能源相關領域的人才。開幕式的大陸國家能源委員會專家委員會張國寶主任、北京清華大學前常務副校長何建坤教授及大陸中國科學院科技政策與管理科學研究所所長王毅所進行報告，以及閉幕式中談及的亞洲區域聯盟等，都再再顯示中國在全球能源領域的重要地位，相關研究也非常豐富，顯示中國在未來的能源發展有重大的潛能，但其相對地也背負沉重的減碳壓力。建議所內相關研究人員可積極參與中國舉辦的相關研討會，以了解中國未來的能源政策、減碳策略、以及重點發展的節能技術領域，尋求創造競合空間，將有助於未來台灣的技术輸出與產業規劃的思考方向。

五、附 錄

(一) IAEE 會議相關議程

Sept. 18 th , Thursday									
09:00-21:00	Registration							Lobby of GICC	
09:00-12:00	IAEE Council Meeting (by invitation only)							R5 2 nd Floor GICC	
12:00-13:00	Council Lunch							1 st Floor GICC	
08:30-15:30	Technical tour I								
17:00-19:00	Welcome Reception							2 nd Floor, GICC	
18:30-20:00	Students happy hour							2 nd Floor, GICC	
Sept. 19 th , Friday									
8:00-9:00	Transport to the Auditorium of CAS								
8:00-11:00	Registration							CAS, GICC	
9:00-10:00	Opening Ceremony							Auditorium of CAS	
	Chair: Ying Fan, Chinese Academy of Sciences								
9:40-10:00	Welcome Address:								
	Jinghai Li(李静海), Vice President of Chinese Academy of Sciences Minghong He(何鸣鸣), Vice President of National Science Foundation of China Yalin Lei(雷涯邻), Vice President of China Geosciences University, Beijing Juehai Chu(褚袞海), CEO of Shanghai Energy International Exchange Wumi Iledare, President of IAEE Opening Keynote Speech: Guobao Zhang(张国宝), Former Minister of National Energy Administration								
9:40-10:00	Coffee break								
10:20-12:00	Plenary session I:							Auditorium of CAS	
	"Energy Economics: new Challenges & Solutions" Chair: Xiliang Zhang, Tsinghua University Wumi Iledare, University of Port Harcourt, Nigeria; IAEE <i>President</i> <i>The Development of Unconventional Hydrocarbon Resources in the United States: Global Implications</i> Jiankun He, Tsinghua University, China <i>Innovating energy economics, promoting new energy revolution</i> BW Ang, National University of Singapore <i>Making Energy Efficiency Visible</i> Adonis J. Yatchew, University of Toronto, Canada <i>The Economics of Energy: Big Ideas for the Non-Economist</i> Yi Wang, Institute of Policy and Management, CAS <i>Coping with energy challenge and climate change: policy oriented research</i>								
12:00-14:00	Transport to GICC								
	Lunch break							1 st Floor GICC	
14:00-21:00	Registration							RC 1 st Floor	
14:00-17:00	Workshop on Petroleum Futures Market: International Experience and Implications to China							R5 2 nd Floor GICC	
	Chair: Ronald Ripple, University of Tulsa, US Jeff Huang, Intercontinental Exchange Inc.								
14:00-15:40	Session 1 RC 201	Session 2 RC 202	Session 3 RC 203	Students best paper competition RC 204	Session 5 RC 301	Session 6 RC 302	Session 7 RC 303	Session 8 RC 304	
15:40-16:00	Coffee break								
16:00-17:40	Session 9 RC 201	Session 10 RC 202	Session 11 RC 203	Session 12 RC 204	Session 13 RC 301	Session 14 RC 302	Session 15 RC 303	Session 16 RC 304	
18:30-21:00	Gala Dinner (including IAEE awards session)							F5 QY	

Sept. 20th, Saturday								
7:30-8:30	Asian Affiliate Leadership Meeting						V8 1 st Floor GICC	
7:30-8:30	Student breakfast						1 st Floor GICC	
8:30-10:10	Session 17 RC 201	Session 18 RC 202	Session 19 RC 203	Session 20 RC 204	Session 21 RC 301	Session 22 RC 302	Session 23 RC 303	Session 24 RC 304
10:10-10:30	Coffee break							
10:30-12:00	Dual plenary session II: "Traditional and Unconventional Energy " Chair: Yalin Lei, China Geosciences University, Beijing						RC 201	
	Dadi Zhou, Energy Research Institute, China <i>Energy challenges and feasible solutions in China</i> John Felmy, American Petroleum Institute, USA <i>Conventional and Unconventional Oil and Gas - Where are we and where are we going</i> Tomas Kåberger, Chalmers University of Technology, Sweden <i>Industrial learning and financial lessons</i>							
10:30-12:00	Dual Plenary Session III: "Policies coping with climate change " Chair: Kejun Jiang, Energy Research Institute, NDRC						RC 101	
	David Stern, the Australian National University <i>What Drives Estimates of Mitigation Costs?</i> Hans-Joachim Ziesing, Free University of Berlin <i>Policy mix and energy transition: implications of German experience</i> Ji Zou, NDRC <i>Innovation of Development Paths: a Conceptual Framework to Design the 2015 Agreement</i>							
12:00-14:00	Lunch break						1 st Floor GICC	
14:00-15:40	Session 25 RC 201	Session 26 RC 202	Session 27 RC 203	Session 28 RC 204	Session 29 RC 301	Session 30 RC 302	Session 31 RC 303	Session 32 RC 304
15:40-16:00	Coffee break							
16:00-17:40	Session 33 RC 201	Session 34 RC 202	Session 35 RC 203	Session 36 RC 204	Session 37 RC 301	Session 38 RC 302	Session 39 RC 303	Session 40 RC 304
18:00-21:00	Dinner						1 st Floor GICC.	

Sept. 21 st , Sunday								
7:30-8:30	Antalya Conference Planning Meeting						R5 2 nd Floor GICC	
8:30-10:10	Session 41 RC 201	Session 42 RC 202	Session 43 RC 203	Session 44 RC 204	Session 45 RC 301	Session 46 RC 302	Session 47 RC 303	Session 48 RC 304
10:10-10:30	Coffee break							
10:30-12:00	Concluding plenary session IV: "Asian Implications of Energy Renaissance" Chair: Youngsub Chun, Seoul National University						RC 101	
	Masakazu Toyoda, Institute of energy economics, Japan <i>New Era of Energy Cooperation in Asia</i> Philip Andrews-Speed, Energy Study Institute, Singapore <i>Prospects for energy cooperation in Asia under changing market</i> Zhongxiang Zhang, Fudan University, China <i>Energy Security in China under the Energy Renaissance and Energy Revolution: An Old Wine in New Bottles?</i>							
12:00-12:15	Closing remark						RC 101	
12:15-13:30	Lunch break						1 st Floor GICC	
13:30-18:00	Technical tour II							

(二) IAEE 會議及參訪相關照片



IAEE Asian 大會開幕式 – 張國寶主任演講



IAEE Asian 大會開幕式會場



IAEE Asian 大會閉幕式 - 范英博士



IAEE Asian 大會閉幕式 - Wumi Iledare 博士



IAEE Asian 大會工程技術參訪行程 - 新奧能源研究院



IAEE Asian 大會工程技術參訪行程 - 新奧能源研究院



參訪行程 - 北京清華大學



參訪行程 - 北京清華大學



參訪行程 - 北京理工大學



參訪行程 - 北京理工大學(左：王科副教授；右：葛復光副主任)