

## 美國核能協進會 60 周年大會及相關核能新聞報導

2013 年 5 月 24 日

美國核能協進會(Nuclear Energy Institute, 以下簡稱 NEI)於 2013 年 5 月 13-15 日假華府 Grand Hyatt 舉行年會，由於 NEI 前身原子能工業論壇(Atomic Industrial Forum)於 1953 年成立，今年正逢成立 60 周年，故美國各界人士包括：參眾兩院議員、國務院、美國核能管制委員會、核能公司總裁或執行長、反應爐設計及供應商、核能學會、及核能電廠專業人士共約 550 人齊聚一堂，熱烈探討美國核能現況及未來發展藍圖，看似遠景可期。然而就在本次年會召開前一周，位於威斯康辛州的 Kewaunee 壓水式核能電廠因市場經濟因素而停止運轉，加上加州南愛迪生公司兩部壓水機組因蒸汽產生器安全問題尚未獲得核管會同意起動運轉，核能競爭力在近期內即已出現陰影，為瞭解核能協進會 60 周年會討論內容及近期美國核能新聞動態，特收集相關資訊並整理報導如下。

### 核能工業前景可期

核能協進會(NEI)現任主席暨執行長 Marvin Fertel 在 2013 年年會開幕致詞時表示<sup>1</sup>，美國核能工業界已準備好提供未來電力之需求，他特別指出位於喬治亞州及南卡羅南納州的新建 AP-1000 型核能機組正在進行之基礎水泥澆灌作業已完成了 40%，顯示核能界的進展。Fertel 主席強調這是目前美國境內最大的建廠計畫，直接受雇的人數達到 4,000 人，建廠高峰時間可再加倍雇人，同時因為設備生產線及供應鏈的關係，預計可為全美帶來 35,000 個工作機會。如果美國未來經濟出現反彈，加上電力需求繼續成長，預期還會有新的建廠計畫。



圖 1: NEI 主席 Marvin Fertel 在 2013 年會發表演說 (資料來源: NEI 網站<sup>1</sup>)

Fertel 說明目前仍在核管會審查中的計畫，尚有 10 個結合建造與運轉之執照申請案，另有 2 個早期廠址許可之申請，雖然一般預測要接近 2020 年才會再次有新建的機組，但 NEI 樂觀期待電力需求回復成之後，仍會有新的建廠計畫。除了發電廠之外，美國在製造核燃料的能量上亦有進展，例如位於新墨西哥州之路易斯安納能源公司(LES)將倍增其生產能量，GE-Hitachi 公司已取得執照得以在北卡羅南納州以雷射技術生產濃縮鈾，另 US 濃縮合作公司亦有在俄亥俄州的建廠計畫。

核能在過去數十年之間，在美國能源多樣化政策中扮演著關鍵性的角色，24 小時提供可負擔的、可靠的、及低碳電力，全美 31 州有核能設施，提供 20% 的電力需求，同時在所有可降低溫室氣體的總量中，核能的貢獻佔約三分之二。Fertel 主席相信核能在未來仍具有相同的重要性，他指出五個領域需優先的處理，以利於核能界繼續供應社會之需要：

- 低於 300 MWe 之小型新反應器之設計
- 增加美國政府在全球核能貿易的倡議
- 確保核管會與工業界在逐漸擴張的核能管制事務上專注於安全
- 有關用過核子燃料之政策走向
- 後福島時期之安全強化

對於世界其他國家增進核能機組的廣大市場，Fertel 認為是美國核能供應商一個重要的機會，如果能夠把握總價值約 7 仟 4 佰億美元設備供應之 25%，將可為美國增加 18 萬 5 仟個工作機會。當然，他也強調現階段維持機組安全運轉之重要性，美國國會、工業界及相關利益者 (stakeholder)，已要求核管會應評估日漸累積的管制活動，並應確保安全工作之優先順序，NEI 與工業界也共同合作，草擬出一個建議方案，工業界希望能參與法規制定過程，使得核管會的決定是基於安全重要的優先度。Fertel 最後表示過去一年，核能界計投資 85 億在設備之改善，做為功率提升、執照更新、及設備更換等作業，以確保各電廠能繼續提供用戶所需安全及可靠的電力。

## 核能界面對新的挑戰

美國核能管制委員會主席 Dr. Allison Mcfarlane 以福島事故後生活-新的常態(The New Normal)為題在 NEI 年會上發表演說<sup>2</sup>，她的論述主要集中在福島事件後兩年來世界各國所面臨的挑戰及安全增進，將會持續到未來，而且這不僅是一個隔絕(或獨立)的事件，由本事故所帶來的啟示或教訓，以及安全之強化措施，將會一是所謂的新的常態，管制者必須確定各項因應之法規改變是適當、有效、且持久的。



圖 2: 美國核管會主席 Allison Mcfarlane 在 2013 NEI 年會發表演說 (資料來源: 核管會網站)

Mcfarlane 主席提到當科技不斷演進及變得複雜、公眾參與也益形頻繁而多樣，核能科技面臨的挑戰也同樣在演化中，故她呼籲要重新定義「新的常態」。她進一步闡釋此概念時，必須提及福島事故影響了許多層面，最重要的是它再度強調核能安全的觀點，特別是在超過基準事故的事件上，世界各國應共同努力，以降低另一個事故發生的機會，或是確保在發生事故後能有一個有效減緩後續影響的策略。

除了核管會日後繼續處理因應福島事故所做之評估或法規修訂、繼續將核子設施之安全及保安做為最優先工作、以及要求核管會人員能夠迅速處理各種不同的問題挑戰等事務之外，Mcfarlane 主席也鼓勵其他國家若才正開始考慮將核能視為該國之能源政策一環，並建立相關的計畫及組織時，必須記得安全地使用核能是一種權力也是一種責任，同時在起步時就要記取過往的經驗，並融入核能安全及保安的基礎架構以及設計、建造及運轉等各個層面。其中具有一個強有力的管制單位是達成以上目標的關鍵，核管會也鼓勵擬發展核能的各國應建置獨立、經費充裕、

人員足夠的管制體系，同時管制機構的安全相關決定，應不受到其他政府部門或是推動核能單位的影響，日本福島事故也充分說明了這方面的重要性。此外，Mcfarlane 也認為須將核廢料最終處置列作執照審查的一環，而且建制公開透明的民眾溝通機制也同樣的重要。美國核管會已透過國際合作，給予新興核能國家在法規建立及組織人員方面之協助。她最後結論指出，現在核能所面臨新的常態及日本福島事故所帶來的安全衝擊，再也回復不到 2011 年 3 月 11 日以前的思維了。

### 「和平使用原子能」演說 60 年後

美國第 34 任總統艾森豪的孫女 Susan Eisenhower 現為艾森豪集團的總裁，此集團是一個提供政治、經濟、公眾事務策略的諮詢機構。Eisenhower 總裁在 NEI 年會中指出<sup>3</sup>，2013 年除了是 NEI 成立 60 周年，也正好是艾森豪總統於 1953 年 12 月 8 日在聯合國大會上，發表和平使用原子能(Atom for Peace)之 60 周年紀念。當年艾森豪總統提出這個和平用途的遠景時，國際間仍在競相發展核子武器的階段，美國此項建議扭轉了原本用來殺人武器，轉換成為造福人類的工具，包括了發電、醫療、及農業等用途。艾森豪總統不但僅是在聯合國發表談話，更是在其總統任內，落實他的理想，包括 1957 年完成美國第一個商業運轉的 Shipping port 核能機組，以及同年在聯合國之下成立國際原子能總署(IAEA)，成為國際間推動核能及管制核物料的主要機構。Eisenhower 指出 60 年後的今天，全世界計有 31 個國家總計 437 個運轉中的機組，裝置容量達到 372 GWe，此外仍有 68 個機組在 15 個國家建造中，可再增加 65 GWe 發電容量。她也引用 NASA 的研究，在過去數十年間，若不是因為使用核能，將有 180 萬人死於化石燃料造成的空氣污染，同時預測未來可使 700 萬人免於此類死亡。雖然現今美國天然氣價格低廉，但她提醒因應氣候的變遷，核能是唯一能提供無碳之基載電力而非天然氣，這也是為什麼核能仍是未來的電力選項。

近年來美俄兩國合作推動將核子武器原料變化成和平用途，名為

「Megatons to Megawatts」計畫，在 2013 年底前可將 500 噸高濃縮鈾(相當於 2 萬個核子彈頭)轉化成核能發電之低濃縮鈾，預期可以提供全美兩年所需的電力，也就是每 10 個燈泡中，將有 1 個是由前蘇聯核武彈頭產生的電能。

Susan Eisenhower 也呼籲歐巴馬政府不僅口頭宣示包括核能在內的「以上皆是」(All-of-the-Above)政策，並應能提供一個平衡的能源組合，確保核能繼續是穩定、可靠之電力選項。同時為了保有全球領導地位，美國必須留在場上(stay in the game)，特別是在安全標準以及防止核子武器擴散策略上，發揮對各國的影響力。

### 美國團隊支持核能科技出口

美國國務院主管武器控制及國際安全代理次卿 Rose Gottemoeller 在 NEI 年會上，從國務院的角度向與會工業界代表說明現任歐巴馬政府的核能政策及推動方向<sup>4</sup>。

Gottemoeller 代理次卿首先說明歐巴總統已清楚表明美國必須利用核能做為因應氣候變遷的重要工具，同時也是進一步地提供所有人類和平與機會。除了在美國本土推動乾淨與能源安全之外，她指出能源在美國外交政策的三重意義，包括：能源是地緣政治(Geopolitics)的核心、能源提供經濟動能和環境管理、能源是國家發展和政治穩定的關鍵。而核能的輸出正是美國關鍵的策略資產，因為它是成熟能之源科技中，不會排放溫室氣體並可提供基載電力，美國本身亦需優先考慮安全、可靠、負擔得起、及可持續之能源。



圖 2: 美國國務院代理次卿 Rose Gottemoeller 在 2013 年會發表演說  
(資料來源: 國務院網站<sup>4</sup>)

至於核能科技輸出的部分，Gottemoeller 提出美國團隊(Team USA)的觀念，因為根據國際原子能總署(IAEA)的研究，雖然在日本福島事故發生後，全球核能發展有減緩或延後的情形，但仍有部分地區在 2030 年前顯著地成長，這包含中國大陸、印度等地區，國際能源署(International Energy Agency, IEA)即估計 2035 年全球核能裝置容量會從 371 GWe 成長到 580 GWe。美國財政部則預估未來 10 年全球核能市場具有 5 仟億到 7 仟 4 佰億的商機。在此情況下，美國政府要利用團隊合作的力量，來前進全球民用核能市場。她舉美國核管會(NRC)為例，因為 NRC 已建立有效及獨立管制者之全球信譽，其法規及安全標準可做為其他發展核能發電國家的借鏡。又如美國商業部已建立了民用核能貿易倡議(Civil Nuclear Trade Initiative)，其目標是去確認出核能工業貿易挑戰及商務機會，以迅速整合公私立部門之回應，並支持美國民用核能工業的成長。Gottemoeller 代理次卿也提到美國能源部的角色，在降低全球高濃縮鈾(HEU)的使用方面，美國已開發出利用非 HEU 來製造核醫藥同位素，並期望在 2020 年完全禁止 HEU 同位素的輸出。Gottemoeller 最後在結論中再次重申在競爭激烈的全球市場中，美國政府支持核能出口，並期待未來與工業界緊密地合作。

### 國會議員表達關切與支持

今年 NEI 年會中，計有 2 位參議員及 3 位眾議員發表演說<sup>5</sup>，以下分類摘要說明談話內容。參議院少數黨領袖 Mitch McConnell 首先對於現有核能法規之累積效應，造成工業界的負擔感到憂心，他認為對於核能安全及發展，法規應有優先度的考慮。來自奧瑞岡州眾議員 Greg Walden 亦持相同看法，他支持核管會以優先度的做法來因應日本福島事故之檢討，並認為「如果凡事都優先，就是沒有優先」，他主張最好的做法就是集中力量對安全有最大益處者。喬治亞州眾議員 John Barrow 則舉目前討論中加裝過濾器排氣閥為例，若有核管會要求(Mark I & II)型圍阻體排氣閥都要加裝過濾器，那麼會面臨法規中要求之成本利益分析(cost-benefit

analysis)，針對此議題 Barrow 眾議員已聯合數位跨黨派國會議員聯名寫信給核管會。另外，紐約州眾議員 Joseph Crowley 則在強而有力的法規之外，提出聰敏法規(smart regulation)的說法，他也支持 Barrow 眾議員提案要求成本利益分析的提案。

對於核能的支持方面，參議員 John Barrasso 希望核能持續繁榮興盛，尤其是針對 3E：Energy Security (能源安全)、Economic Growth(經濟成長)、及 Environmental Stewardship(環境相容)等議題，核能可以做出全部的貢獻。參議員 McConnel 則觀察到核能是全球之重要資源，它帶給世界上成千上萬人之光、熱、及繁榮。

對於用過核燃料處置的議題，參議員 Barrasso 表明他長期支持亞卡山(Yucca Mountain)計畫，但目前已被歐巴馬政府擱置。目前參議院也正打算依據藍帶委員會的建議，進行立法工作，包括：建立一個專責處理用過核燃料的機構，以及未來在共識基準下，建立集中式中期貯存場及設置最終處置場。

### 工業界領袖對談與期待

在今年 NEI 年會中安排了一場核能公司總裁及執行長座談會<sup>5</sup>，這包括了 Dominion 公司 Thomas Farrell、Exelon 公司 Christopher Crane、Southern 公司 Thomas Fanning、及 FirstEnergy 公司 Anthony Alexander。Fanning 首先比喻能源政策應是「在劍帶中應有各式箭頭」(All the arrows in the quiver)，類似歐巴馬總統「以上皆是」之倡議類似，他極力認為美國應有一個完整之能源組合。Farrell 則表明如果美國民眾希望有一個低碳經濟，則應該非常支持核能才行。然而四位總裁對於現在電力市場及因補貼造成的扭曲現象，對於新建核能機組所帶來的衝擊也感到憂心忡忡，Crane 就指出現在低需求之電力成長、補貼再生能源、加上低廉的電價，使得 Exelon 公司不但無法蓋新的機組，連帶影響到原訂的功率提升計畫，甚至轉向使用更多的天然氣再生能源。Crane 進一步解釋再生能源

發電補貼措施對電力市場的扭曲，目前 30 個州有再生能源之規範，但卻來自 50 個州(全體納稅人)的補貼，其費用其實並不便宜，只是他們的收入透過補貼而不是來自競爭激烈的市場。南方公司 Fanning 總裁呼應此看法，並認為一個較佳的市場結構才能鼓勵長期的投資，以協助核能的生存，南方公司正在興建兩部新的核能機組。FirstEnergy 公司 Alexander 則認為目前新興之小型模式化反應器(SMR)可為核能帶來生機，由於 SMR 先期投資成本較為低廉，或許能更有效地攻佔高度競爭的市場。

### 迫在眼前的挑戰

雖然 NEI 年會上各方人士均看法核能將繼續在美國未來能源政策及對外出口中，扮演舉足輕重的角色，然而就在近期內也出現一些不利於核能發展的消息，除了在大會前一周，Dominion 公司宣布因為經濟因素，停止位於威斯康辛州之 Kewaunee 核電廠運轉，5 月 16 日在一個名為華盛頓佈落格(Washington Blog)刊出一連串核能挫折<sup>6</sup>，包括：美國核管會認定南德州計畫(South Texas Project, STP)新建 ABWR 核能機組之投資者為 Toshiba 公司，抵觸美國法律禁止核能電廠由外國擁有的規定，此與馬里蘭州 Calvert Cliff 原擬新建 3 號機，但為法商 Areva 所擁有而被核管會拒絕是同一類型的案例。此外 Duke 能源公司最近也決定撤銷在北卡羅南納州新建核能機組(Harris 2&3 號機)的計畫，而加州的官員也警告或美國核管會無法讓已停止運轉超過 1 年的南加州愛迪生電力公司 San Onofre 2&3 號機恢復運轉，將可能採取讓其永久停止運轉的行動。

前任核管會委員 Peter Bradford 就表示，在 4 年前工業界認為核能已走向復興，但目前似已從最高點走下坡，而近來決定關閉仍在運轉中的機組，這是以前所想像不到的事情，Kewaunee 就是一個活生生的例子。而美國現有機組中運轉最久的 Oyster Creek 1 號機，雖然已獲得核管會同意延長 20 年運轉年限的執照(可到 2029 年)，然而因為成本考量，不願再投資興建新的冷卻水塔(cooling tower)，已與新澤西州政府達成協議，將於 2019 年停止運轉，比現在執照有效期限提早 10 年。

此外在 Vermont Yankee 電廠的部分，美國核能學會 Howard Shaffer 在網路專文中<sup>7</sup>，報導反核人士 Arnei Gunderson 於 2013 年 4 月 25 日在佛蒙特州議會之聽證內容，Gunderson 對美國核能現況及 Vermont Yankee 的描述如下：

- 美國 104 部機組中有 5 部因故障(broken down)停止運轉
- Kewaunee 電廠於 2013 年 5 月停止運轉，Vermont Yankee 將成為美東的"Kewaunee"
- 單一機組的電廠(如 Kewaunee, Vermont Yankee)的平均成本較高
- Gunderson 預測 Vermont Yankee 遲早會出現問題而早期關閉
- 電力價格下滑，造成 Vermont Yankee 在其業主 Entergy 整體供電系統中的競爭力薄弱

雖然核能學會 Shaffer 不認同 Gunderson 的論點，但卻認為他很有技巧地製造了恐懼、不安、及疑問(Fear, Uncertainty, and Double, FUD)。

「美國超越核能(Beyond Nuclear)」為一個反對核能運用(含電力及武器)的組織，其中 Paul Gunter 自詡為核反應器監督者，在 2013 年 5 月 15 日的一場有關 Oyster Creek 電廠年度績效的公聽會中，他強烈質疑核管會屈服工業界的壓力，並沒有做出強制要求 Mark I&II 圍阻體加裝排氣過濾器的決定。Gunter 在會後接受台灣公共電視台的採訪中，認為美國核能現階段已面臨經濟上的強力挑戰，而且一些老舊電廠也多半不願投資改善，加上他指出核能燃料從開始製造、使用、及處理，都是具有放射性的，並非核能界所宣稱的乾淨能源，在此情況下，他強烈建議美國未來應採用太陽能及風力發電等再生能源，特別美國東岸從維吉尼亞州到新澤西州，具有很長的海岸線及風場，離岸風力發電的潛力無窮。

綜合以上報導，雖然美國政府及工業界支持並看好核能工業的持續發展及輸出，然而現階段就已經有核能電廠面臨其他能源在經濟競爭力之強力挑戰，部分舊的機組也陸續出現運轉安全方面的疑慮，加上民間擁有一些反對的聲音，這都是美國核能未來發展需嚴肅面對的課題。

## 參考新聞報導

1. Marvin Fertel, "State of the Industry"- Opening Remarks at Nuclear Energy Overview Nuclear Energy Institute (NEI) Nuclear Energy Assembly, May 14, 2013.
2. Mcfarlane Allison, " Life after Fukushima: The New Normal"- Remarks at Nuclear Energy Institute (NEI) Nuclear Energy Assembly , NRC News, May 14, 2013.
3. Susan Eisenhower, "Atoms for Peace...60 Years Later", Remarks at Nuclear Energy Institute (NEI) Nuclear Energy Assembly , May 14, 2013.
4. Rose Gottemoeller, "Geopolitics and Nuclear Energy: The View from the State Department", Remarks at Nuclear Energy Institute (NEI) Nuclear Energy Assembly , May 15, 2013.
5. Nuclear Energy Institute, Nuclear Energy Overview, May 10- May 16, 2013.
6. Washington Blog, "The American Nuclear Renaissance is Over: The Change in Nuclear's Fortunes is Staggering...a Horrible Caldraon of Evnets has brought the Nuclear Push to a Standstill, May 16, 2013.
7. Howard Shaffer, "Love Feast Under The Golden Dome", ANS Nuclear Cafe, May 15, 2013.