

# 美華核能微言九十八集

美華核能協會

Volume 98, January 9, 2024

談言微中、可以解紛

## 目錄

頁數

1. 龍門核電廠商轉生機，取決於總統大選.....2
2. 全球最大核電廠邁向重啟，綠營該醒悟 .....4
3. 處理核廢料之完整藍圖 .....7
4. 多國宣言「核電提高 3 倍」，台灣非核家園何去何從？ ..... 11
5. 核綠同行已是世界潮流.....14
6. 能源政策逆潮流 不環保又不保台 .....16
7. 賴清德能源政策問題百出，應全面修正.....18
8. 「述說龍門」揭露火浴鳳凰 .....22
9. 台電核廢燃料乾貯存場應被核准啟用.....24

# 美華核能微言九十八集

## 龍門核電廠商轉生機，取決於總統大選

江仁台/美國佛羅里達大學前核工系教授 風傳媒 2024-01-05

<https://www.storm.mg/article/4971758?mode=whole>

2023年12月27日，日本核電監管機構解除了對柏崎刈羽核電站的運行禁令，該核電站的第六與第七機組（K-6, K7）是與龍門核電站兩部機組使用相同的進步型沸水式核反應爐（Advanced Boiling Water Reactor, ABWR），K-6與K-7電功率為1315MW，分別在1992年11月與1993年7月動工，分別在1996年11月與1997年7月開始商轉，核反應爐由GE、東芝、日立共同設計製造，商轉到2011年3月福島核災事故被日本政府下令停機。

龍門核電站的ABWR的電功率為1350MW，1999年3月動工，核反應爐由GE設計製造，2013年底龍門一號機組測試完成，經世界核電廠協會（WANO）與歐盟與歐洲核安管制機構（ENSREG）檢驗、審核認可，但遭民進黨前林義雄主席無限期絕食抗議與民進黨發動的反核抗爭，反對龍門機組商轉，馬政府在2014年4月28日宣布龍門核四封存至今。

龍門ABWR比國聖BWR6，主要改進項目包括：

1. 裝設於反應器壓力槽底部的10具內循環泵，免除原本外置式循環泵，需要的龐大空間與複雜的管路設計，同時達到更好的運轉效能。
2. 改善控制棒之控制機構設計，採用電子訊號搭配液壓系統控制，並且允許使用電動馬達微調控制燃料棒的位置。同時，具備可靠性與備份安全性，於需要緊急停機的狀況發生時，可於2.8秒內關閉反應爐。
3. 使用全數位化的反應爐保護系統，可以全面監控機組運轉狀況，使安全系統的設計更為簡潔、明確。同時具備多重備份系統，確保在出現安全疑慮時能迅速執行緊急停止，並且減少因為錯誤訊息而產生誤動作的機率。
4. 提供全數位化的控制系統，同時保留手動控制系統作為備份用。並且將安全保護相關系統的儀表、控制盤面分開，提供更可靠、有效率的操作界面。值得一提的是，此控制系統俱有自動執行啟動、關閉程序的能力，可以增加運轉效率、減少人為疏忽。當然這一切還是在操作人員的監視下進行，必要時也可改為手動控制。
5. 在緊急爐心冷卻系統進行多方面的改進，提供非常高層次的事故、損害預防能力：
  - a) 具備三組爐心緊急冷卻系統方案，且皆為可獨立運作的系統，確保於發生多重系統失效時，仍能快速冷卻爐心，避免發生爐心事故。
  - b) 具有18個緊急卸壓閥，其中10個為自動控制的緊急卸壓閥。於異常事件發生，且有必要的情況下，可以快速降低爐心壓力，並搭配爐心注水系統，迅速冷卻爐

## 美華核能微言九十八集

心。

c) 高壓爐心注水系統可以提高比以往更高的注水壓力。

除了三具高可靠性的備用內燃機驅動發電機外，再增加一具燃氣渦輪，即使在電廠全黑狀態（完全失去電力供應），仍然能提供備用電力。

d) 即使在爐心高壓注水系統失效的情況下，仍然有一具蒸汽驅動的注水泵可用以冷卻爐心。同時，除了高可靠性的備用發電機外，尚有充足的備用電池，提供多重備援電力來源。

6. 使用極厚的混凝土底座，能夠承受爐心熔毀時可能溢出的高熱物質，將可能的場外損害降至最低。

7. 採用較前一代更加強化的圍阻體與壓力容器，從最內層爐心到外層圍阻體，共有多層特別設計的硬化層。經過特殊設計的蒸汽管道，有助於在發生意外時，讓反應爐產生的蒸汽更容易冷卻還原成液態水，減少容器內壓力過高的可能性。此反應爐的設計可以在加速度達 0.3G 的地震中安全停機，且可承受風速大於每小時 320 英里的暴風襲擊。在地震較多的地區，可採用更加強化的基座設計，例如臺灣的龍門核能發電廠於設計上可承受任意方向加速度達 0.4G 的地震。

8. 設計的壽命至少 60 年。經過簡化的設計也意味著，沒有昂貴的組件需要更換，進而降低總運營成本。

雖然龍門核能發電爐 ABWR 有許多先進與更安全的優點，與龍門同型的日本 K-6, K-7 有約 15 年的安全商轉經驗，而且日本政府已在上週核准重啟，但龍門 ABWR 的商轉卻取決於 1 月 13 日的總統大選！

按龍門 ABWR 核電站的商轉安全，技術上都沒問題，現在卡在政治上，當年蔣經國行政院長將核電廠當做十大建設之一，龍門能商轉就是國家大建設，不能商轉就成廢物，各位鄉親，龍門核電廠能否起死回生，就靠您的選票了！

農曆新年一過，就進入龍年了，但願龍門核電廠遇龍年會有好運勢！

## 美華核能微言九十八集

### 轉載風評：全球最大核電廠邁向重啟，綠營該醒悟了

風傳媒 2024-01-02

<https://www.storm.mg/article/4967790?mode=whole>

總統大選倒數十日，正副總統六場政見會和辯論會，能源議題都受到高重視，事實上，這也是雲山霧罩的兩岸與國家認同爭議之外，對台灣影響的關鍵議題，在藍綠白無法給出一個「相對共識」之際，上周日本政府解除對東京電力公司柏崎刈羽核電廠的禁令，外界的解讀是這個全球最大核電廠正式邁向重啟之路。對台灣而言，是不是該有些啟發與值得借鏡之處呢？

日本柏崎刈羽核電廠號稱全球最大的核電廠，共有 7 個核電廠機組（7 個反應爐），總發電量為 821.2 萬瓩，是台灣核四 270 萬瓩的 3 倍之多。2011 年福島事件之後，因日本政府政策停止核電營運，因此柏崎刈羽核電廠所有的發電機組也暫停營運，而且一直到現在都未恢復營運。停止營運的名義是：定期檢修；之後又因內部管理鬆散等問題，被日本政府核能監管單位課以「存在安全漏洞」。這次監管單位以安全管理系統已改進為由，取消原先禁止運作的命令。

換句話說，原本阻擋柏崎刈羽核電廠裝填燃料棒、重啟運作的基礎已除去，只要與地方民眾溝通、得到地方政府核准即可上線發電、重新營運。

雖然幾年前日本已先後有一些核電廠重啟營運，但如果柏崎刈羽核電廠重啟加入營運，某個角度而言，仍有不同的意義。一來柏崎刈羽核電廠是全日本、也是全球最大的核電廠，二來柏崎刈羽核電廠與出事的福島反應爐同為沸水反應爐。柏崎刈羽核電廠重啟讓日本核電比例大幅提高，代表經過了 12 年後，日本終於逐漸走出福島事件的陰霾了。

在 2011 年的福島事件發生前，日本算是核電大國之一，全國有 54 座反應爐、3 成供電來自核電，事件之後全部暫停營運，讓日本出現 42 年來首次的「零核電」，有 21 座反應爐報廢除役；之後供電就以火電（主要是天然氣）為主替代核電。

過去大家印象中拚命出口賺匯、一直享有鉅額貿易順差的日本，卻也因此從順差翻轉為逆差—2010 年擁有 6.6 兆日圓貿易順差，2011 年成為 2.6 兆日圓的逆差，2012 年擴大到 6.9 兆日圓、2013 年逆差更達 11.5 兆日圓，大量進口天然氣與石油替代核能發電是主因，同一時期日本電價也上漲 10%-20%。

因此早早在 2013 年日本政府就終止先前因福島事件而推動的廢核政策，只是民間社會疑慮仍深而推動緩慢，但其實從 2012 年 7 月開始，就陸續有核

## 美華核能微言九十八集

電廠重啟營運，惟進度緩慢，到去年中時只有 6 個核電廠共 10 組反應爐重啟。

去年俄烏戰爭帶動能源大漲，讓日本逆差飆上 1500 億美元的史上新高，之後雖然天然氣價格從高點下來，但長期來看，為了減碳全球「以氣代煤」會持續下去，天然氣價格支撐力道十足，日本繼續把核電廠放到發霉不用，只會讓進口能源大口吃掉更多外匯，同時讓電價上漲壓力更大、減少排放變更難。日本最後終究要讓核電營運逐步「正常化」，並不讓人意外。

而且，不僅於此，大幅增加核電比重其實已是日本政策。今年 3 月日本通過修法，大幅延長核電廠運轉年限，要讓核電占比從 5% 左右，到 2030 年提高到 20-22%。

對台灣而言，日本是一個非常值得借鏡的案例：一來台日同為能源缺乏國家，大部份能源都要靠進口；二來同樣是島國、同樣有能源進口的成本與國家安全問題要考量；三來台日都擁有較高的製造業比重，對用電的考量特別。當然，還有在貿易經常帳上大部份都享有順差。

與日本相比就可看出蔡政府能源政策的錯誤與問題。台灣的製造業占 GDP 比重超過 3 成，且產業主力是耗電量最高的半導體，因此不僅供電要充裕、更要穩定、不能隨便斷電，這就註定時有時無、缺乏穩定性的綠電只能是「跑龍套」的輔助角色。

而海島地形與兩岸風險，讓供電燃料的補充成為重點。在核燃料棒、燃煤、天然氣 3 種主要發電燃料中，燃料棒安全存量可達 1.5 年以上，煤 1-2 個月，天然氣呢？只有 10-14 天。但蔡政府能源政策卻是種押天然氣，要把其比重拉高到 5 成，其錯誤與風險顯見。

再者，天然氣價格高、波動又大，重押天然氣並不智。看看台電 2 年要虧損 5 千多億元，就知道燃料成本的殺傷力，未來天然氣比重再提高，就等著看電價繼續上漲，或是電價凍漲但台電大虧損；至於因此讓全台火電占比拉高到 8-9 成帶來的空污與排放問題，就更不在話下了。

這個世界，老早就不反核、不廢核了，最重視環保的歐洲增加核電、讓舊電廠延役，連「受災戶」日本都要拉高核電，反倒是核電成為減碳的利器而「核電復興」之說；甚至連台灣內部反核都早已非主流價值，多次民調都顯示過半民眾支持用核電、且越年輕支持比例越高。

只有蔡英文與民進黨，死握過時且錯誤的價值觀揮舞，繼續廢核，把台灣帶入能源風險與災難中。看看日本、想想自己，綠營是不是該有一些省悟了？

### 轉載：處理核廢料之完整藍圖

李敏 / 清華大學工程與系統科學系特聘教授 風傳媒 2023-12-28

<https://www.storm.mg/article/4964719?mode=whole>

核能發電燃料體積小，易於運輸與儲存，核電機組一次更換燃料可以使用 18 至 24 個月；核能發電成本中，購買燃料成本佔比低，故發電成本不因國際能源價格飆漲而大幅度波動。更重要的是，核能發電單位發電量的碳排，幾乎是各種發電方式中最低的，根據聯合國政府間氣候變遷專門委員會 (IPCC) 的資料，每度核電生命週期排放的溫室效應氣體量為每度 24 克，與陸地及海域風電相當，而大型光電的排放強度為每度 48 克。

近年來，溫室效應氣體在大氣中的累積，造成氣候的變遷，對人類的活動，甚至生存，帶來重大的影響。過去數年全球各地出現熱浪、酷寒、洪水、乾旱、與颶風等極端氣象幾乎已成常態，民眾意識到地球氣候變遷才是人類應該正視的關鍵議題。國際能源署認定人類要在 2050 年達到碳中和，核能是不可或缺的能源，歐盟已於 2022 年將核能視為淨零碳排必要手段，也認同核能可以視為綠能。俄烏戰爭與中東再一次的兵凶戰危，讓世界各國認知能源供應的不虞匱乏與價格穩定，對國家安全的重要性。根據國際核能組織的資料，世界上有 50 個國家準備擴張核能佔比，開始興建核能電廠或規劃核能的使用。核能復甦已是國際趨勢。

#### 核電廠安全與核廢料處置的疑慮

不可諱言的，核能發電的使用確實是一個具爭議，且有多層面向的議題。能源的使用是一項選擇，即使是選擇，必然要考慮國家特殊的天然條件與地緣關係，當然不可避免的會摻雜個人主觀的認知與價值觀，也與國民對能源議題的了解程度有關。

長久以來，反對使用核電最重要的原因，為對輻射的恐懼，擔心核電廠發生爐心熔毀事故，導致放射性物質的外釋，對民眾造成健康的影響，以及憂慮無法處置含有長半衰期放射性核種的高階「核廢料」。

趙嘉崇博士，美國麻省理工學院核工博士，曾任職美國的電力研究院 (Electric Power Research Institute, EPRI)，專責於核子動力反應器安全分析與評估相關研究的督導與規劃，對於影響核能業界的三件事故，美國三哩島、前蘇聯車諾比爾、與日本福島事故，有透澈的了解。趙博士也曾在多所世界著名大學客座，擔任享譽國際的核能期刊的編輯，趙博士在核能領域的學術界與產業界都頗負勝盛名。他於 2022 年出版 *A Complete Perspective of Nuclear Energy*，中譯為「全面透視核能」該書中，對核能發電的基本原理，核電廠技術、核能安全、核武擴散與核廢料等議題都

## 美華核能微言九十八集

有著墨，深入淺出，是了解核能絕佳的工具。該書的重點可以說是闡述核電的安全性。

他有感於民眾與決策者對於核廢料的妥善處置多有疑慮，趙博士不眠不休的完成了第二部鉅著，「處理核廢料之完整藍圖」，對核廢料議題做了更深入的剖析，也從各個不同的層面探討核廢料，也適切的提出他的見解，並對能源政策決策者與執行者提出具體的建議。

### 低階核廢料、用過核燃料、與高階核廢料

在討論核廢料議題前，首先要知道，依照廢料中放射核種的數量，以及放射性核種的半衰期長短。核廢料粗分為兩大類，一類為放射性核種含量低，且核種半衰期較短，通稱為低階核廢料。全世界已有超過 100 座的低階核廢料終期處置設施，低階核廢料可以妥善處置已毋庸置疑，需要克服的只是民眾的鄰避效應。

另一類為核種半衰期長，且廢料中放射性核種含量較高的高階的核廢料。核燃料使用後，自爐心退出的燃料，稱為使用過核燃料，含有多種與大量放射性核種，包括分裂產物，以及半衰期非常長的超鈾元素。事實上，使用過核燃料中，尚有大量的能源，若經過再處理的程序，可以回收鈾與鈾，再次置入反應器，產生能量。用過核燃料再處理後剩下來不可用的物質，才是真正的高階核廢料。處置的方式是將高階核廢料以玻璃材料固化，加以適當的多層包覆，再進行深層地質處置，也就是埋存在約 500 公尺深，地質條件適當的地窖中，再將地窖填滿遇水會膨脹的膨潤土。玻璃固化材料、多層包覆材料、膨潤土、以及 500 公尺厚的地殼，將放射性核種與生物圈隔離，避免對生物圈產生影響。目前美國已有一座高階核廢料處置場，位於墨西哥州，永久儲存生產核武產生的高階核廢料。

### 天然現象證明高階核廢料的地質處置可行

贊成核能的人認為，埋存用過核燃料，即使包裝經過千年後，有可能損壞，但釋出的核種，在地質屏障中的遷移能力很低，經過上百萬年才移動數公分。這項認知，來自於天然存在的核反應爐，20 億年前，當鈾-235 的含量較高時，非洲加彭共和國有個天然的核反應器，處於臨界狀態長達數百萬年，產生了各種會存在於用過核燃料的放射性核種，檢視該鈾礦週邊的放射性核種分佈，發現核種遷移的距離非常短，500 公尺深的地窖，絕對可以防止放射性核種危害到生物圈。

## 美華核能微言九十八集



核能：美國華盛頓州的漢福德核廢料處理場（Hanford Nuclear Reservation）（資料照，AP）

反核團體認為任何的隔離措施要保證萬年，或者 10 萬年有效是不可能的事。滄海桑田，他們可以想像出各種的情境，擔心核廢料會對後代子孫帶來危害。但是替萬年後子孫憂心的人，是否認知到任何發電方式都會產生廢棄物，生產光電池晶片的過程會產生各類型的廢棄物、光電池本身也是廢棄物、風機的葉片、化石燃料發電排放的二氧化碳更是廢棄物。

在各種發電方式中，單位發電量產生的廢棄物，核能發電遠遠的低於其他發電方式。核能發電是對產生的廢棄物最負責任的發電方式。不論是高階或低階核廢料都留有完整的記錄與妥善包裝處置，儲存時絕對沒有任何安全顧慮。深層地質的永久處置，再以千年計的可見未來，可以有效的將放射性核種與生物圈隔離。那些為萬年後子孫憂心的人，是否想過非核的地球，30 年後還適合子孫居住嗎？

### 用過核燃料的直接地質處置

用過核燃料再處理可以大幅度減少需要處置廢棄物總量，又能回收可以再次作為燃料的鈾與鈾，但是麻煩的是鈾可以製造原子彈，如果處理後的鈾是單獨存在，核燃料再處理有核武擴散的疑慮。再加上燃料再處理程序複雜昂貴，有些國家已經決定將用過核燃料視為廢棄物，直接進行前述的深層地質處置，也就是將用過核燃料適當的包裝後，埋存在約 500 公尺深，地質條件適當的地窖中。這些國家包括瑞典、芬蘭、美國等國。瑞典與芬



## 美華核能微言九十八集

蘭已找到場址，已開始儲存設施的興建。美國也選內華達州猶卡山場址，設施的設計已完成，但因政治因素，設施的興建已延宕超過 10 年。臺灣目前的政策是將用過核燃料視為廢棄物，直接進行深層地質處置，且有尋覓場址與設施興建的完整路徑圖，但高喊「非核家園」的執政黨，並沒有認真地依路徑圖執行。

### 新技術的發展

高階核廢料或者用過核燃料都需要與生物圈妥善隔離萬年，才能讓民眾安心。有沒有辦法讓那些常半衰期的放射性核種消失呢？利用中子撞擊放射性核種，中子被吸收會改變原子核的組成，改變其半衰期，這個過程稱為嬗變，嬗變也會產生能量。我們可以將高階核廢料置於會大量產生中子的裝置中，反應器或是其他設施，以適當之能量分布的中子照射，誘發嬗變反應。利用嬗變消滅常半衰期的核種是可行的，但牽涉到新的程序與技術的發展，需要新的燃料再處理技術與新型核反應器（嬗變裝置）的開發。事實上，大家夢寐以求的核融合反應器技術，某些核融合反應會產生中子，這些中子也可以驅動嬗變反應。換句話說，用核融合反應器「吃掉」核分裂反應器的廢料。

世界上也有不少核能使用國家選擇「觀望」，即靜待技術進一步的發展，看是否有更好的選擇，再等待的期間，好好的照顧與監管用過核燃料，乾式儲存設施是一致的選擇。用過核燃料可透過自然對移熱，絕無爆炸與燃燒的可能性，適當得照管下，沒有任何的安全顧慮。選擇觀望的國家大都是用過核燃料數量不多的國家，一來可能因為國家地質狀況，廠址難覓；二來是因為量小，設施興建分攤的單位處置成本過高，所以期盼將用過核燃料置於國際共同興建的地質處置設施。

### 臺灣核廢料的問題的因應

趙博士的書對於前述的選項都有明確的闡述，由基本物理現象出發，考量工程技術、物料、經濟、政治各層面。工程技術面含括瞭核燃料循環、用過核燃料處理、防範核武擴散、用過核燃料站存與監管、嬗變、以及新型核反應器設計等。同時也對「核電大國」與「非核電大國」該如何面對用過核燃料議題做出具體的建議，提出充滿創意的核廢料會計學與核廢料貨幣學論述。趙博士合乎邏輯的論述與流暢的文筆，讓瞭解枯燥且複雜的科學與工程問題成為有趣的事，開卷後，不忍釋手。本書是核能工作者與對能圓領與有興趣的人，全面了解核廢料最佳的書籍。

最後我想借用趙博士書說的話，讓總統候選人與他的團隊了解臺灣的核廢料的問題該如何因應。

建立處理核廢料的機制，來完成一系列必須執行的工作，這些工作有：

## 美華核能微言九十八集

1. 成立專業處理廢廢料之機構
2. 國家必須立法來規範核廢料之遠程政策
3. 儲備核能科技人才來應對專業性與跨世紀性之議題
4. 積極發展參與國際核能資產共享聯盟
5. 尋覓建設短期與長期核廢料儲置地地點設施

## 美華核能微言九十八集

轉載：多國宣言「核電提高 3 倍」，台灣非核家園何去何從？

王伯輝/前龍門（核四）電廠廠長 風傳媒 2023-12-04

<https://www.storm.mg/article/4934180?fbclid=IwAR1Lv1d0PCyjtUGkDAGMeijnLZTvuLCHuMoMHNhZpg8AcKCdhlPy7EUKY>

今年 12 月 2 日在杜拜召開的聯合國氣候變化第 28 次締約方會議（COP28）上，有 20 多個國家要求 2050 年之前將世界核電產能提高到 2020 年水準的 3 倍，以助全球達到淨零排放目標。

美國特使特別表示，因為科學與事實和證據呈現的實際情況告訴我們，若要達成 2050 淨零排放，不能不使用核能。

**核能的特色是「穩定」「零碳排」！**

世界的潮流，此次總統及立委候選人，知道嗎？了解嗎？此次台灣參與總統大選的候選人、立法委員們，您注意到這個消息嗎？您知道，因應氣候變遷，全球主要國家已經選擇核能為其主要的能源。

假如，核能真如執政黨宣傳的那麼的恐怖，為什麼有這麼多的國家仍然選擇核能，而且要求全球核電產能提高 3 倍，以因應氣候變遷。

科技事，淪為政治人物的籌碼！那麼這個國家就完了。

政治是高明的騙術，在我們這個國家，卻是非常的有效，當政者認為，必須蓋燃煤的深澳電廠，以補充北部電量不足時，拚命的宣傳，它是用「乾淨的煤」，叫大家不用擔心；但是一旦選舉，當感覺到深澳電廠的存在會影響到執政黨的得票率時，一個晚上，又把它喊停了，計劃了將近五年以上的大型工程，為了選票，寧願放棄。

同樣地，當年的國民黨也玩過同樣的把戲！因為反對者（民進黨前主席林義雄）絕食，就硬是把計劃及施工超過 20 年，花費近 3000 億的核能四廠封存，如今，北部電力不足，必須由中 / 南部接濟！

當武漢肺炎（嚴重特殊傳染性肺炎）初期，口罩嚴重不足時，官員們卻說，此時此刻，可以不用戴口罩，大家放心。凡此種種，當人民無法「完全」信任政府時，那我們還有誰可以信賴呢？

**非核家園！對嗎？可以改嗎？**

台灣是一個無法自產能源的國家，又是一個電網獨立的島嶼，我們不像歐陸、美國等國，電網可以相互支援。

## 美華核能微言九十八集



大膽的說出「核四廠啓封！」才是台灣之福，選戰至此，沒有一個候選人，「敢」自絕於核能。（圖 / 作者提供）

本來佔約百分之二十的核能，因為，非核家園之故，朝野政治人物先是藉著恐懼再用各種理由打壓。有人曾說「沒有核安，就沒有核能」，這種說法在我們內行人眼裡是偽君子，外表看似正義凜然，卻是實際的打壓，政治人物以為人民不知道，事實上，我們是心知肚明。另一種政治人物卻是不問科技只信意識型態！不管怎樣，我就是找各種理由打壓。

如今，杜拜的氣候變遷宣言，卻是 2050 年，核電要提高到 2020 年三倍，以達淨零排放。

台灣的企業要如何因應？台灣政府要怎麼處理？繼續關起門來做皇帝？或誠意、誠實面對？

我們的政府在面對問題時，常常用一招「資訊封存 N 年」，等風頭過了，大家也就不提了！在這個健忘的時代，好像是高招，核四不允許百姓去參觀是一例！疫苗採購案又是一例！

然而，面對全球的氣候變遷，卻不能如此，我們不因應，會變成國際的孤兒，一個以外貿為主的島嶼，絕對不能如此？那麼該怎麼辦？

### 結語

誠實因應，好好檢討，政策該調整就調整！非核家園之下，我們浪費了許多機會也製造了許多問題！

## 美華核能微言九十八集

人才必須培育，以美國為例，麻省理工學院、密西根大學、柏克萊大學．．等等許多大學，仍然維持著它們的核子工程學程，一直培育著人才，中國、日本、韓國都是，只有台灣，在非核家園的暴風雨下，僅剩一個清華大學核子工程研究所，少數的學生，大部分優秀的年輕人都往 3 C 產業了。

電力公司的核能部門，也因非核的意識形態，逐漸凋零。

請各位可能當選明年總統的候選人及立法委員們，相信「核能是往後幾十年，能源的主流，更是達成碳中和的關鍵角色」，為了台灣的永續發展，候選人們，您一定要把「核能」列入主要的政見！不要再唬弄人民了！

## 美華核能微言九十八集

轉載：核綠同行已是世界潮流 葉宗洸// 國立清華大學工程與

系統科學系教授 中國時報 2023/12/04

[https://www.chinatimes.com/newspapers/20231204000420-260109?fbclid=IwAR2n\\_tgdvSVZKpxiOyDwKtIM6ED78ACayaiA2EoJaz1ltK-olH0RRmV7tYrl&chdtv](https://www.chinatimes.com/newspapers/20231204000420-260109?fbclid=IwAR2n_tgdvSVZKpxiOyDwKtIM6ED78ACayaiA2EoJaz1ltK-olH0RRmV7tYrl&chdtv)

《聯合國氣候變化綱要公約》第 28 次締約方會議（COP28）正在杜拜舉行，法、美、日等 22 國 2 日發表了一份聯合聲明，為積極達成全球「淨零碳排」的目標，並降低氣候變遷的破壞性影響，簽署國呼籲將世界核能發電量於 2050 年提升為 2020 年的 3 倍。

另一方面，近 200 個國家已先行同意啟動金額達 4.3 億美元的「損失與損害基金」，以資助及補償遭受氣候變遷衝擊的國家。此兩項宣示凸顯氣候變遷造成的環境衝擊已迫在眉睫。

事實上，國際能源署（IEA）早在 10 月下旬發表的《2023 世界能源展望報告》中表態，為了將溫度上升控制在攝氏 1.5 度以內並達到淨零碳排，IEA 認為全球能源系統在 2030 年有必要做出重大改變，包含再生能源與核能的潔淨能源必須成為發展要角，並使其供電占比由 2022 年的 39% 提升至 71%。

依據 IEA 的估算，全球核電總量將從 2022 年的 2.7 兆度增至 2050 年的 6 兆度，為去年的 2.2 倍。相較於 COP28 的 3 倍核電總量宣示，IEA 的分析稍顯保守。不過不管是 COP28 的 22 國或國際能源署皆已共同認知的關鍵點就是 2050 年「少了核電，沒有淨零」。

回頭檢視蔡總統引以為傲的能源轉型政策，其內容始終都以「非核家園」為優先目標，減碳反而成了次要工作項目。於是，在「增氣、減煤、非核、展綠」的政策大旗下，即使增氣與展綠雙雙出現進度嚴重落後的困境，非核腳步仍未見停歇，進而導致排碳不減反增。數據顯示，在核二兩部機組陸續除役後，全國火力發電量在今年 1 至 10 月達總發電量的 83.7%，此比例為近 5 年同期新高。

此外，依據國發會規畫，我國未來再生能源電力占比將達 60 至 70%，另外搭配氫能與燃氣加 CCUS，各項能源配比都比競爭對手的日、韓高，挑戰很大。若非受到非核家園政策的箝制，國發會不至於端出如此近乎「空中畫大餅」的路徑。

目前檯面上的 3 位主要總統候選人都將減碳列為政見。其中侯友宜及柯文哲均規畫在我國未來能源配比中納入核電，除了考量供電穩定及能源安全，當然也期望能務實達成淨零碳排的國際目標。賴清德迄今未改變其非核態度，雖然多次提及緊急時或安全有共識條件下可採用核電，但也說續用核電無法順應世界潮流。

## 美華核能微言九十八集

核電的世界潮流究竟為何，絕對不是誰說了算。只要走出台灣、看看世界，就能知道解決氣候危機、邁向淨零碳排的解方，絕對不是當今民進黨政府的「非核就火」，而是務實可行的「核綠同行」。

## 美華核能微言九十八集

轉載聯合報社論：能源政策逆潮流 不環保又不保台

2023-12-06

[https://www.worldjournal.com/wj/story/121221/7621488?fbclid=IwAR0rAEhR90KGKz1DG7AIvy6nQf90IE53pLCKYaK-zLV\\_HS5JQgdm3hkb8k](https://www.worldjournal.com/wj/story/121221/7621488?fbclid=IwAR0rAEhR90KGKz1DG7AIvy6nQf90IE53pLCKYaK-zLV_HS5JQgdm3hkb8k)

正在杜拜舉行的聯合國氣候變遷峰會 (COP28)，有一百多國承諾未來 7 年內將再生能源發電量增至目前的 3 倍，領頭的 20 多國更要求 2050 年前將核能發電提升為 3 倍。當國際社會重新將核能定義為「綠能」，又具體要求增加核電量來降低環境汙染危機，這對死抱神主牌一味廢核的蔡政府而言，不啻是一記清脆的耳光。台灣的能源結構日漸扭曲，對環境、經濟和國安都越來越不利。

台灣目前能源結構如此脆弱，主要原因，一切都從民進黨的「反核」思維出發；蔡總統先把核電妖魔化，然後設計出以「天然氣」和「綠能」作為替代的能源轉型政策。表面上看，用天然氣和綠能替代，似乎是理想的選擇；然而，這樣的理想目標在現實上根本不可行。癥結在，台灣僅有 2% 的自產能源，另 98% 要靠進口。即使以天然氣取代煤，天然氣又貴又不容易儲存，目前台灣的天然氣儲存量僅 8 到 11 天，從國安的角度看，這就是一個致命的弱點。

簡單地說，中共無需出兵，只要在台灣海峽航道上進行干擾或封鎖，台灣自國外採購的天然氣便無法靠港接收。屆時，高雄永安的一接、台中港的二接、興建中的桃園觀塘三接天然氣接收站，天然氣槽船都無法入港停靠。如此一來，只要 10 天左右，台灣的電力供應必然癱瘓。因為根據蔡英文的能源政策設計，天然氣發電的比重高達 40%。這麼高比重的發電，卻是建立在流沙般的脆弱基礎上：受制於外國的天然氣供應商，受制於苛刻的運送及接收條件，更授予軍事對立的敵方阻礙封鎖的便利。

更不可思議的是，經濟部長王美花聲稱，為了填補綠能發電的不足，政府決定提高燃氣發電的比重，在 2025 年從 40% 提升至 52%。若果真要再加大倚賴天然氣，即意味台灣不僅將暴露在更高的國際能源價格風險中，也將在海峽封鎖中陷於更脆弱的斷氣及斷電危機。且話說回來，以目前 3 個天然氣接收站的能量，哪有能力裝卸那麼多的天然氣？

無獨有偶，王美花這一番話，也洩漏了蔡政府發展「綠能」志大言大，卻是行動的侏儒。蔡總統的能源轉型政策，綠能發電的原本設計目標是 2025 年要達到 15%；但 7 年半過去，目前綠能的占比僅稍多於 8%，從未達到 1 成。政府在風電和光電都砸下龐大的資金，但換來的卻是紛爭不斷，又無明顯成效。更嚴重的是，為了追求在短期內開發綠電，全台四處可見光電場破壞良田山林，風機侵犯漁民傳統漁場，而且官商勾結



## 美華核能微言九十八集

弊案層出不窮。美其名為「綠電」，實則打著「政府扶植」的旗號恣意破壞環境，引發怨聲載道。錯誤的政策，官商的欺壓，都使「綠能」蒙上了惡名。

蔡政府敵視核電，又無法建立穩健可靠的替代能源，卻不斷地輕率關閉運作良好的核電廠，當然是非理性的作為。也因此，近年各地一再出現形形色色的停電跳電，成為民眾和企業日常的恐懼與噩夢。說穿了，原因就在民進黨好大喜功，但憑意識形態一意孤行，手握大權卻不恤民生，拒聽外界建言，而將台灣的能源一步步帶入險境。蔡英文任內一路粉飾太平，但她明年即將卸任，留下的爛攤，賴清德扛得起嗎？又收拾得了嗎？

諷刺的是，蔡英文和賴清德都是「抗中保台」的大將，但他們的能源政策不僅違逆世界潮流、剝削台灣環境，讓民眾和企業憂心，更使國家脆弱的能源咽喉暴露在中共面前。請問，這要如何保台，要如何發展經濟？

## 美華核能微言九十八集

**轉載：： 賴清德能源政策問題百出，應全面修正** 陳立誠/台灣能源部落格  
格版主、前吉興工程顧問公司董事長 風傳媒 2023-11-03

<https://www.storm.mg/article/4892991?mode=whole>

上月賴清德在「國家希望工程」記者會發表「第二次能源轉型」政策。賴將蔡英文的能源政策定位為「第一次能源轉型」，所以他提出的是「第二次能源轉型」。

賴清德的能源政策有三個重點：第一是加速發展地熱、生質能、海洋能與氫能等「前瞻能源」；第二是持續發展光電風電，在短期內大幅增加再生能源占比；第三是新建 18 部大型燃氣機組以確保供電安全。賴清德提出 2030 年的電力配比目標為綠電 30%，煤電 20%，氣電 50%。

賴清德的能源政策骨子裏不脫國發會的「淨零轉型之階段目標及行動」與「淨零轉型 12 項關鍵戰略行動計劃」兩份報告。

恰好國際能源總署 (IEA) 在九月剛發佈了一本 200 餘頁的重量級報告：「2023 年版淨零路徑圖」，此報告已成各國政府製定能源政策的重要參考。不妨將賴清德的能源政策與 IEA 報告對照比較。

本文依序檢討賴清德能源政策的三大重點。

第一個重點是發展地熱、生質能、海洋能等前瞻能源。

與風電光電等間歇性綠能不同，地熱可穩定發電，一直是政府寄以厚望的能源，甚至有地質學者估計臺灣 20 年內可裝置 30GW（百萬瓩）的地熱。但 IEA 報告估計 2050 年全球地熱裝置 129GW，提供全球 1% 電力。彈丸之地的臺灣地熱裝置將占全球 25%？顯然地熱並非臺灣能源的靈丹妙藥。

臺灣非常不合適發展生質能，生質能需要廣大土地，目前生質能發展較成功的美國、巴西、印尼都是面積廣大國家。IEA 報告也指出要避免發展生質能排擠全球糧食及飼料供應。更重要的是生質能是否算是綠能也備受質疑，全球許多大型環保團體都已撤回對生質能的支持。以臺灣條件，生質能貢獻極為有限。

臺灣四面環海，許多人鼓吹波浪發電，潮汐發電，洋流發電、溫差發電不遺餘力，以為海洋能大有可為，其實是很大的誤會。IEA 估計 2030 年海洋能對全球電力貢獻為 0.05%，2050 年為 0.16%，臺灣也不宜押寶海洋能。



IEA 估計 2030 年海洋能對全球電力貢獻為 0.05%，2050 年為 0.16%，臺灣也不宜押寶海洋能。（資料照，柯承惠攝）

氫能發展應與賴清德能源第二個重點風電光電一併討論。首先要了解，**世界並沒氫礦，氫氣是工業產品，需要消耗其他能源製造。**

為何要將氫能與風電、光電合併討論？原因也很簡單，蔡政府力推氫能真正的原因是承諾了太多風電、光電建設。而獨立電網的臺灣，不穩定電力在電網中的占比（滲透率）有其上限。今年春節因全國用電下降，綠電滲透率約 30%，台電即呼籲民眾出門要拔插頭。依蔡政府規劃，2030 年冬天綠能滲透率將高達 80%，電網如何承受？

為避免綠電滲透率過高造成大規模氣電，超過電網承受能力的綠電只能予以儲能。除了鋰電池外，將過多的綠能以電解水製綠氫也是一種儲能手段。但 IEA 報告對氫能怎麼說？

IEA 報告明確指出綠氫價格由綠電價格決定。臺灣多雨，光電成本高出國外一倍。臺灣地狹人稠，無法大量建設陸域風電，只好大力推動發電成本為陸域發電一倍的離岸風電。**因自然與地理條件限制，臺灣並不合適大力發展綠電。**

IEA 深知世界各國綠電成本相差很大，故建議綠電成本高昂國家，不宜自製昂貴的綠氫，而應由綠電成本低，綠氫成本亦相對低廉的國家進口。日本規劃將來由澳洲（光電成本極為低廉）進口綠氫即為顯例，日本並不準備

## 美華核能微言九十八集

以國內相對昂貴的綠電製造綠氫。蔡政府政策與日本背道而馳，又走錯了路。

電力減碳成熟科技較多，故氫氣減碳主要貢獻在於工業製程減碳，長途陸上貨運及海運、空運減碳。以氫氣提供電力本來就不是使用昂貴綠氫減碳的主要目的。IEA 規劃在 2050 年氫能將提供全球 1.5% 的電力。但依賴清德及蔡政府規劃，2050 年氫能將提供臺灣 9-12% 電力，這都是因為裝置太多光電風電導致氫電占比也畸型提高，正是一步錯、步步錯。

由以上討論可知花了偌大力氣與天文數字投資的再生能源根本撐不起臺灣的供電需求。賴清德所規劃之 2030 年能源配比，火力發電占比仍高達 70%，重中之重為燃氣發電，占比 50%。賴清德能源政策第三大重點即為加緊建設總裝置容量高達 1700 萬瓩 (17GW) 的 18 部大型燃氣機組。

一方面廢核，一方面又要維持臺灣供電安全，還要兼顧減碳，大力建設燃氣發電也成了賴清德的唯一選擇。但賴清德又提出「進而達成 2050 年淨零轉型願景」，這就產生矛盾了。

許多人並不了解 2050 年淨零碳排何等艱難。工業、運輸甚至農牧減碳都極為困難，相較之下，電力減碳最為容易。IEA 報告中明確指出，要達到 2050 年淨零排放，先進國家（包括臺灣）的電力碳排必需在 2035 年全部歸零，賴清德規劃 2030 年火電在電力占比中仍高達七成，如何在 5 年內歸零？

IEA 報告中也強調因為先進國家在 2035 要達到碳排歸零，從現在開始，不應興建沒有配備碳捕捉與儲存設備 (CCS) 的火電機組。但細查經濟部公布的「電源開發計劃」，由今天到 2030 年，臺灣每年都有並未配備 CCS 的燃氣機組完工。在正常情況，燃氣機組使用年限 25 年。但如果遵照 IEA 建議，2030 年完工的機組，5 年後就要提前除役。

**請教賴清德，如何達成 IEA 要求的 2035 年電力淨零排放？如何達成 2050 年全面淨零排放？**

由以上分析可知賴清德力推加速發展的前瞻能源供電能力極為有限，風電、光電因獨立電網滲透率限制也不宜過度開發，另外氫氣減碳重點本來就不是電力。再加上 IEA 大聲疾呼停止興建沒有配備 CCS 的火電機組。賴清德提出的「第二次能源轉型政策」，表面上洋洋灑灑，但都經不起推敲。

蔡英文選前提出的第一次能源轉型政策，其中有數字的 9 大硬指標，今日檢視全部跳票。最大問題是完全未考慮能源轉型對發電成本的衝擊，如今檢討，該新能源政策將造成每年發電成本增加 2500 億元。

賴清德提出的第二次能源轉型政策也無一字提到電力成本，但其鼓吹之綠能、前瞻能源、氫電、儲能再加上燃氣發電，發電成本均遠超傳統提供基

## 美華核能微言九十八集

載電力的核電與煤電。發電成本的上漲除反映在電費、物價雙漲外，並將影響我國產品之國際競爭力，進而衝擊國內就業率。

## 美華核能微言九十八集

### 轉載：「述說龍門」揭露火浴鳳凰

林基興/大學教授 風傳媒 2023-10-01

<https://www.storm.mg/article/4875981?fbclid=IwAR3gKaMiM2Rd58J6-KfX2CZnhzPa0jyeP719zgHT1yeT-1CV5kGh3nEBzw>

日昨，國際能源總署聲明，還是有希望達成巴黎議定書升溫目標，但需非常拼。在啟用核四助陣方面，機會之窗逐漸關閉，有識之士「莫等傷了健康與生態，空悲切」。

日昨，馬前總統等人展讀《述說龍門》，揭露執政黨反核，甚至禁止核四故事的公眾知情權。全書滿溢「出師未捷身已老，長使英雄淚滿襟」。

也許最傷感的是反核實況，包括反核者駕車衝入工地而造成保警一死一重傷、反核者對台電員工眼睛吐口水；員工忍辱負重地資助各式要求；前民進黨魁林義雄一人硬以絕食營建核四歷史。

國人為何激烈反核四呢？全球使用核電已七十載，美式核電廠輻射迄今未致一人於死；相對地，火力電廠傷害健康與生態，例如，麻省理工學院今年報告指出，若不續用核能將造成每年五千多人死亡，因火電的空污等故。超過四十年，我國核電輻射未傷一人，貢獻民生福祉甚鉅。

近年全球因新冠疫苗，「群體心因疾病」（mass psychogenic illness）重現江湖，它指社會集體和無病因的症狀，遭謠傳而致恐慌的現象。施打疫苗時，只一人因誤解而身心交感，隨後他人也表現類似症狀，包括噁心、無力、頭痛；就如害怕注射者可能易於暈倒。

在美國，多年來謠傳「一些共產國家以電磁波攻擊使館人員」，例如，古巴的美國大使館遇襲，許多駐外者身心遭受傷害；國務院與中情局等均附和，但諸如電機電子工程師學會的專家不以為然，例如，賓州大學生物工程學家霍斯特（Ken Foster）指出，駐外者工作有壓力，誤以為電磁波有害，結果，身心不適就歸罪於電磁波；其他人紛紛響應，形成「群體心因疾病」。在台灣，國人也謠傳電磁波傷人，將各種不適歸罪於它，包括基地台致癌。其實，基地台電磁波能量只有可見光能量的五十萬分之一，怎可能傷人？但群體心因症狀到處流竄，弄得抗爭拆台、電信帳單變貴而荷包失血。

輻射乃強而具游離力的電磁波，但國人怎可一聽輻射就恐慌？你我均釋放輻射；毒物學基本思維是，萬物是否為毒，關鍵在劑量，人不能因噎廢食。諾貝爾生醫獎得主雅蘿（Rosalyn Yalow，放射免疫家）看到婦女擔心輻射而不敢做「乳房 X 光檢查」，即使它是早期偵測最敏銳的方法，而乳癌是

## 美華核能微言九十八集

婦女死於癌症的首犯，因而強調「生活中自有可忽略的輻射，應以理性引導人生」。

我國輻射恐慌而讓非核家園觀點得逞。為何美國九成核電廠延役？我國非但不延役，甚至通過國際安檢的核四可遭無疾而終？執政黨深知群體心因症傷及防疫，不利政績而努力澄清。當知該症傷及核四，為何雙標地誣陷核四與違反民主地禁書《述說龍門》？甚至得了便宜又賣乖地藉口是因前朝封存而非該黨不用核四？

日昨，國際能源總署聲明，還是有希望達成巴黎議定書升溫目標，但需非常拼。在啟用核四助陣方面，機會之窗逐漸關閉，有識之士「莫等傷了健康與生態，空悲切」。

## 美華核能微言九十八集

### 台電核廢燃料乾貯存場應被核准啟用

江仁台/美國佛羅里達大學前核工系教授 風傳媒 2023-08-16

[https://www.storm.mg/article/4852391?fbclid=IwAR2BV55S\\_1EKrXnxLnZDCGs0PJnM04kb-qucc3B\\_bSzMrpaYx0HrN](https://www.storm.mg/article/4852391?fbclid=IwAR2BV55S_1EKrXnxLnZDCGs0PJnM04kb-qucc3B_bSzMrpaYx0HrN)

國民黨總統候選人侯友宜近期提出能源政策，公開宣示要讓核一、核二廠延役。但擔任新北市核安監督委的「綠色公民行動聯盟」與「媽媽氣候行動聯盟」代表，不滿侯友宜為延役解套，8月11日宣布退出。這不足為奇，因為該兩聯盟是綠營的非核組織，一貫配合民進黨「非核家園」政策，反核。

3月17日中國時報載《[核一乾貯水保爭議台電告贏新北市府](#)》，台北高等行政法院合議庭3月16日判決，新北市府應准予核定核一廠乾貯存場水保變更設計。新北侯市長正好順水推舟，指示新北市府接受台北高等行政法院合議庭的判決，以顯示侯市長將執行他所宣示核一、核二延役競選政策的魄力，不是玩假的！

台灣延役核一、核二廠有這麼難嗎？美國核電廠延役已成常態，日本原子力規制委員會（NRA）在2月底修訂核法規，允許日本核電廠延役20年。未來日本的能源規劃為2030年全國電力中，核能提供22%，太陽能、風力、水力提供22%，天然氣提供27%，煤提供26%，石油提供3%。請注意美日兩國都是發生過核災的國家，美日兩國政府為甚麼不實行「非核家園」政策？相比之下，可見台灣的「非核家園」政策，多麼缺乏合理性！



核一廠一期乾貯採露天設計。（台電提供）



## 美華核能微言九十八集

核電無罪，無知反核不該，非核不如知核。誇張核害，嚇升斗小民，有過。是否利用核能去發電，是一種選擇。不瞭解核能，反對核電，容易說錯話。因此，非議核電不如去瞭解核能，瞭解核能之後，很可能會發現自己對核電的一些盲點。沒有核能，發電成本將大增，經濟發展將大受影響，減碳環保的目標也很難達成。因此，台灣應該、也必須繼續使用適度的核能發電，以保持能源和環保的多元化。

文學對意境的描述，有許多想像的空間。但科學的描述，卻不能只憑想像，要實事求是，要講求證據，而且有三分證據，不能講五分的話，不然隨意誇張，難免失實。倘誇張過度，更容易造成「失之毫厘，差以千里」的流弊。在西方科學的領域裏，事實和意見是很不一樣的。此外，倘以「部份事實」當做「全部事實」，也容易造成「以偏概全」的失誤，產生「瞎子摸象」般的情形。

科學與民主是現代化的兩大支柱，良好的民主須有足夠的科學知識和常識，才能對核電有較正確的判斷和選擇。由於核電與核能安全是高科技，必須用科學的方法分析才能得到客觀的判斷，因此核電爭議的解決，須先科學、後民主。

核電議題，囂囂嚷嚷，風風火火，沸沸揚揚。台灣多元化的社會難免有各種不同的利益衝突，但這些利益衝突一定要攤在陽光下被檢視，才算健康。核電議題，不論個別團體的利益為何，絕不能有損國家的整體利益。

台灣應該、也必須繼續使用適度的核能發電，以保持能源和環保的多元化。台電核廢燃料乾貯存場應該、也必須被核准啟用。