

美華核能微言八十八集

美華核能協會

Volume 88, October 8, 2021

談言微中、可以解紛

目錄

頁數

1. 平心靜氣談龍門核電廠商轉公投.....2
2. 非核家園毀台.....5
3. 請拋棄立場，共同為核廢料找個家.....7
4. 補充電力當基載還要淨零碳排，是認真還是天真?10
5. 核二跳機 椅背後的真相.....12
6. 別為核二 1 號機停機高興，問題才開始.....14
7. 太陽光電可以部份遞補核二廠一號機的供電嗎?17
8. 核二廠一號機將「停役」，今年夏季用電「剝咧等」?20
9. 「電疫」部署崩潰後的雙缺難題.....24
10. 現有核電廠延役救臺灣.....26

美華核能微言八十八集

平心靜氣談龍門核電廠商轉公投 江仁台/美華核能協會第六任會長

<https://www.storm.mg/article/3980220?mode=whole>

龍門核四廠商轉公投案將在 12 月 18 日舉行公投，該案由核能流言終結者創辦人黃士修領銜，並由中選會編號為 17 案的全國性公民投票案，旨在通過公投解決核四商轉的爭議。

今年 3 月 10 日，領銜人黃士修於核能學會舉行記者會指出，核四封存 7 年能否重啟，可依照美國 Watts Bar 號機，即在 1988 年封存，2016 年重啟，封存 28 年是核四封存的整整 4 倍，仍然在 2018 年得到美國最佳電廠的獎項，「因此核四若要重啟，技術不是問題，民意不是問題，政治才是問題！」。黃士修表示，美國能源部定義綠能明文包含核能和再生能源。歐盟綠色政綱把核能和再生能源都列入 2050 碳中和手段，我們甚至得到歐盟辦公室的回信，確認綠色政綱包含核能。國內卻有反核學者和事實查核機構，持續謊稱核能被國際排除，實在是民主社會的不幸。

今年 3 月 29 日，《美麗島電子報》針對民眾對能源問題的看法進行調查，其中對於國內啟用核四廠運轉發電的公投意向的民調結果顯示，45.3% 民眾同意啟封核四廠、39.7% 不同意，表示不投票或投廢票的民眾有 4.2%、另 10.8% 未明確回答。

核能電廠安全與核廢料處理

臺灣在使用核電 40 多年以來，雖然從沒發生過核災，但核一、二、三廠面臨要除役、核四廠面臨要啟封商轉或停建的爭議。核電安全和核廢料處理的設計、分析、審核與裝置，屬於很專業的核能領域。核電安全和核廢料處理影響大眾健康，必須從核科學與核工程專業的角度評估，結論才比較正確。

美國前能源部長也是諾貝爾物理獎得主的朱棣文博士說：「核電安全是可以控制的，核廢料是可以處理的。」朱前能源部長的說法代表美國政府和美國主流民意對核電的看法與認知，因此 1979 年發生過三哩島二號機核災事故的美國仍繼續使用核電，尤其難得的是三哩島一號機曾經長期的延役商轉。

核電安全與改進

核電廠遇到大地震或功率不正常上升事故時，反應爐安全系統會自動將所有中子控制棒插入爐心，立刻停機。但停機後仍會釋放正常運轉功率百分之七以下的餘熱，餘熱雖然會隨時間迅速遞減，但釋放時間很長。因此，停機後，爐心冷卻水仍須不斷循環，以避免核燃料溫度過高。倘爐心冷卻水流失或不再循環，則核燃料溫度會持續升高，溫度超過華氏 2200 度，會造成核燃料包管熔裂，使大量放射性核分裂產物溢出。因此，停機後，只要爐心冷卻系統所需要的供電不斷、使爐心冷卻水繼續循環，核電廠就是安全的。

美華核能微言八十八集

所有核電廠在安全系統正常供電中斷後，備用的緊急柴油發電機會立刻啟動供電。倘柴油發電機故障或停轉，備用直流蓄電池仍可供電至少 8 小時(福島事故後已增加到 24 小時;日本福島電廠原設計供電能力僅 30 分鐘)。倘直流蓄電池電用完，仍有不須電、用蒸氣推動的緊急冷卻水，可繼續循環約三天。三天之內，只要恢復電廠冷卻水循環系統之電力，或利用後備移動式設施補水至冷卻水儲存池，就可確保核電廠的安全。

倘上述措施均失效，致冷卻水循環系統失去功能，仍可採「斷然處置」措施，就是使用在高山地儲存生水池的水，由重力差(不需電力)灌入核電廠內，或用福島事故後已擴大備置之緊急電源車和消防車，取淡(溪)水或海水灌入爐心內，即可避免發生爐心熔毀、大量放射性核分裂產物外釋的嚴重核事故。因此，核電廠的安全是可以控制的。

核廢料處理與改進

核廢料分為高、中、低放射性三類，高、中放射性的核廢料(主要是燃燒過的核廢燃料)量較少，放在核電廠內儲存。低放射性廢料(包括核污染的廢樹脂、廢液固化物、殘渣、衣物、零組件等)量較多，運往核電廠外或放在核電廠儲存。

剛燒過的核廢燃料必須放在儲存池五年，等餘熱降低後，可轉換成在核電廠乾儲存，用流動的空氣冷卻少量的餘熱。核廢燃料在儲存池中和乾儲存時，在低溫下都不會漏出放射性的氣體污染空氣。

乾儲存的好處是不會造成地下水污染，而且廢燃料包管因不與水接觸，比較不會被腐蝕。核廢燃料乾式儲存系統自從 1986 年設置以來，沒有釋放任何輻射核分裂產物污染環境，影響公眾健康。

龍潭核能研究所發明的高效率壓水式核污染廢液固化技術，將核二廠每年由以往四、五百桶的核污染廢液固化成 17 桶，是了不起的大成就，日本人也來取經學習應用。核污染廢液固化後，容器比較不會被腐蝕，而且也可以乾儲存，不會造成地下水污染。

影響大眾健康的放射源，分為人體外放射源和體內放射源。體外放射源輻射的強度大致與距離平方成反比，此外會受到地形的影響。台北市為盆地，與核二廠和核一廠隔著高聳入雲的大屯山群，與核四廠也隔著高聳的獅球嶺山群做天然屏障，比福島核電廠與東京市間一片平原、無屏障的地形，要好得非常多。放在核電廠內儲存的核廢料，對住在台北盆地的台北市與新北市居民的健康，因有高山屏蔽，加以距離遙遠，不會有影響。

人要呼吸和喝水，為減少體內的放射源照射對人體健康的影響，須要控制空氣和地下水。只要空氣和飲水源中，所含各種放射線核種的濃度低於該核種的最高允許濃度，對健康就沒有壞的影響。

美華核能微言八十八集

有了乾儲存與固化的核廢料處理，加以核廢料的輻射量與核分裂產物的半衰期成反比，儲存時間越長核廢料的輻射度就越弱，加以人體對微量輻射線的傷害，有抵抗和修補的能力，大眾對核廢料的處理，就應可以放心了。

結語

依常識推斷，發生過核災事故的日、美、俄仍續用核電，顯示經改進後，核電安全的確是可以控制的，核廢料的確是可以處理的。

沒發生過核災事故的臺灣，應理性的經過支持核四商轉公投過半數贊成通過，讓龍門核四廠商轉，以造福台灣百姓！

美華核能微言八十八集

轉載：非核家園毀台 彭蕙仙 中國時報 2021/08/24

<https://www.chinatimes.com/newspapers/20210824000497-260109?fbclid=IwAR2iaFJa0QYiF8ZRBydQNzOdaaLTC5-MMNmgGzbyRmKM3TsHWcMNUo Aavo&chdtv>

日本經產省在 7 月 21 日提出《第 6 次能源基本計畫》，大幅修正了安倍晉三政府《第 5 次能源基本計畫》中，2030 年電力配比中的火力發電占比。

《第 5 次》中，燃氣發電占比為 27%、燃煤 26%、油氣 3%，火力發電占比為 56%，《第 6 次》分別調降為 20%、19%及 1%，火力發電占比減少為 41%，減幅達 27%；東京電力公司更承諾在 2030 年之前，將所有低效能的燃煤廠除役或關閉，不再提供發電；此外，核能發電占比不變，為 20%~22%，再生能發電占比則由 22%~24% 大幅提高為 36%~38%。

歐盟執委會在 7 月 14 日公布有關氣候法的相關修法提案，承諾將 2030 年溫室氣體淨排放量減少量，由原先承諾的 40%大幅提高為 55%；這項被稱為「Fit for 55」專案將被列入《歐盟氣候法》，顯示歐盟實踐的決心。

中國大陸的國家碳排放權交易市場已於 7 月 16 日正式開始在線交易，這是全球最大的碳交易市場，這也使得被納入市場管控的全球碳排放量比率因此提高了一倍。另一方面，全球能源監測組織曾在 2020 年批判一帶一路對燃煤相關設施的投資，「有違《巴黎氣候協議》的減碳要求」，大陸旋即宣布，自 2014 年到 2020 年發布的 52 個燃煤電廠投資項目中，25 個被擱置、8 個被取消；而為實現氣候目標，大陸更已決定全面停止為涉及燃煤項目的投資提供資金，今年上半年的相關融資金額為零。

由亞太地區 49 個國家和地區在內的 68 個成員所構成的「亞洲開發銀行」（ABD）已決定在 2023 年 7 月 1 日之前，全面停止有政府參與的燃煤投資計畫的融資，民間參與的燃煤投資計畫融資減少 85%，並在 2025 年 7 月 1 日之前達到 100%停止，以符合《巴黎氣候協議》的規範。

民進黨蔡政府在第一任執政之初的 2016 年，即提出了「2025 非核家園」計畫，經過了 5 年多的執行，已明顯看出該項計畫的不切實際，除了幾次重大停電、跳電事件之外，綠電配比完全無法落實。按照規畫，2025 年的綠電比是 20%，但是 2020 年僅有 5.4%，嚴重落後。

在飽受氣候變遷之苦下，各國紛紛決定加速「脫碳」速度，因此陸續提出新的能源配比計畫，或新的碳管制措施。燃氣加燃煤發電比高達 80%的「2025 非核家園」計畫，是極為糟糕的電力配比，不可能得到國際認同；這個世界的變化極快，蔡政府在 2016 年提出的能源配比計畫，如今看來已不符合趨勢，繼續堅持下去，根本不具正當性。其他國家都能調整他們的電力配比，為什麼蔡政府的「2025 非核家園」就非是鐵板一塊不可？

美華核能微言八十八集

根據 8 月分剛發布的《IPCC 氣候變遷第 6 次評估與台灣氣候變遷評報告》，台灣年平均氣溫在過去 110 年上升了約 1.6°C，近 30 年增溫有加速的趨勢，且推估未來氣溫仍將持續上升；此外，年最大 1 日暴雨強度也有增加的趨勢，因此，氣候變遷對台灣的影響正快速增強中，若還堅持「2025 非核家園」計畫，蔡政府就是毀台甚至滅台的罪人！

美華核能微言八十八集

轉載：請拋棄立場，共同為核廢料找個家

王伯輝/前龍門電廠（核四）廠長 風傳媒 2021-08-21

<https://www.storm.mg/article/3884682?mode=whole>

今年（2021）7月1日，運轉40年，運轉績效排列世界前茅的核二廠一號機也因「用過燃料無處可放而必須強迫」停機。同時，一直以反核為其目標的執政黨也順勢宣布這部機「提早」除役！再深一層考慮，這部機的用過燃料將放何處？不知道。

再看2019年，開始步入除役階段的核一廠，二部機的原子爐內，仍有滿滿的核燃料。爐子裡，滿滿的核燃料，能夠進行實質的除役、拆除設備嗎？不可能？

用過燃料的處置不解決，除役是「喊爽的」

用過燃料的處置不解決，除役是「喊爽的」，延役也不可能。用過燃料不解決，除役真的是「駝鳥式」的滿足意識型態罷了。

姑且不論除役對台灣經濟及電源之影響，我們先來看看，核能先進的國家，他們對用過的核燃料，如何處理？

台灣的核電廠都是美國系統，當時建造也是完全根據美國法規及工業標準，每年機組的大修、更新設備也是完全根據美國的核能法規及工業標準來進行，台灣的原子能委員會，只是扮演著監督者的角色罷了。

美國對用過核燃料如何處理？

在1970末年代和1980年代初，美國許多核能電廠已經警覺到廠內的燃料池沒有足夠的空間來容納用過燃料。因此核電公司開始尋找用過燃料的最佳處理方式。通過全面綜合的研發，核能電業者和政府的共同結論為「核能電廠廠內乾儲是用過燃料最安全且最實用的選擇」。

1986年，美國核能管制委員會（USNRC）批准美國第一套乾式儲存裝置，（位於弗吉尼亞州 Surry 核電廠），從那時起核能電廠廠內乾儲沒有發生過任何安全性的問題。美國所有核電廠都在使用這種方法處理用過核燃料的問題。

華裔的核電專家，蔡維綱博士（曾任美國 Exelon 電力公司核能副總）他曾經語重心長地寫了一個訊息給我……

美華核能微言八十八集

「從 2000 年以來，使用核廢乾儲國家包括美國、加拿大、德國、瑞士、西班牙、比利時、英國……俄羅斯也正在實施類似的系統。」

「廠內乾儲的觀念對台灣鄉親真的那麼難接受嗎？美國所有核電廠都在這樣進行，全球大部分的核電國家也是一樣，安全紀錄很好。」

國際間高階核廢處理的狀況

國際間已經充分證明高階核廢料採「深地層處置方式」在技術上是可行的，將用過核子燃料埋藏於深約 300 至 1000 公尺之穩定地層中，以與人類生活環境隔離。芬蘭於 2004 年在奧基洛托（Olkiluoto）建造高階核廢料深層地質實驗室，芬蘭政府已於 2015 年 11 月核准申請，該深層地質處置設施規劃於 2023 年啟用。

芬蘭是一個成功的例子。瑞典、法國正仿效芬蘭的作法，繼續推進中。這些國家的作法，不僅符合環境保護原則，也考量了跨世代正義的問題，為國際間所認同與推薦。

實質論，高階核廢料的儲存，技術並不困難，最難的地方，就是「政治」的問題，美國無法設置核廢最終處置場所，也是政治的困擾；我們（台灣）尤甚！

一個蘭嶼儲存場，每次選舉就是政治議題，一個低階儲存場，都是背景輻射的離島儲存場所，都遭遇如此命運，那麼，高階核廢的處置更是難上加難了。所以，美國的電力公司寧願選擇在自己的廠內，蓋乾式貯存設施，既合乎法令也免得外界非科學的困擾。

在廠內蓋乾式貯存設施得不到地方政府准許

反觀我們的情況，在廠內蓋乾式貯存設施也得不到地方政府的「水土保持的完工證明」。核一廠，二個爐子滿滿的核燃料，無處可去；核二廠一號機雖已停止運轉，號稱進入除役階段，爐子也是滿滿的核燃料，無處可去。

再次重申，如此的政治惡鬥，根本無法「實質」除役！且當經濟上有需求時，更無法再放新的燃料，讓它「延役」！目前的狀況只是將台灣限入一個更深的能源困局。

目前的情況下，台灣該如何？我的建議是：朝野政治人物勇敢的拋棄「政治」惡鬥，為台灣的長長久久著想，一切回歸科學及專業，自己廠產生的核廢料，自己存。

美華核能微言八十八集

我提出的方案是「自己產生的核廢料，自己存！」低階的核廢料，目前都儲存在各個廠內，早已不送蘭嶼了，廠內的工程師顧得好好的，對環境也未曾有任何的影響。

實際上，以目前的台灣政治狀況，要取得共識，類似北歐芬蘭，找到高階核廢料的「最終」處置場所，我敢斷言，幾乎不可能。因為找到，執政黨及在野黨，就不能高喊：「核廢料未有處置方案前，台灣不能使用核能。」這是似是而非，緣木求魚式的政治口號。

大家務實點，仿照美國電力公司的方式，在自己的廠內建乾式貯存場，然後，觀念上，把它當作，永久儲存場的核一分場、核二分場……好處是仍有充裕的工程師，幫我們看守這些核廢料，對環境不會產生任何影響，同時，我們也可以務實的進行「除役」或「延役」。這對當今台灣社會或許是個可以解決的方案。

台灣這個社會要記取蘭嶼儲存場的教訓，千萬不要再浪費社會成本，再去製造一個高階廢料儲存場的議題。

這幾年，我們在能源上，已經困在泥沼中太久了，台灣的經濟發展需要健全的能源政策，這是一個能源事業老兵的吶喊。

盼望，執政、在野都為台灣的長遠著想，一切回歸專業及科學，讓核廢料找個家，然後才能順利的「除役」或「延役」。

美華核能微言八十八集

轉載：補充電力當基載還要淨零碳排，是認真還是天真？

葉宗洸/清華大學工程與系統科學系教授 風傳媒 2021-09-08

<https://www.storm.mg/article/3925844?fbclid=IwAR1B8xWyzQ4BAKyb620wqik5y8cyUQmUNEQWxMfOW6BfWRDIt.jFmJjZ23aA>

經濟部次長曾文生日前於一場公開演講中提及，「核四重啟恐耗時 10 年才能發電，年發電量 200 億度，離岸風電則可於 4 年內發出相同電量」；他同時強調，「台灣要在 2050 年達到淨零碳排的目標，時間壓力很大，**再生能源**與天然氣機組的增加比核四重啟重要」。曾文生此番力捧風電、打壓核電的發言，內容謬誤不少，必須仔細檢視。

首先，核四重啟發電的時程並非次長口中的 10 年，即使是台電官方說法也是所謂的 N+7 年（N 為重啟動工日距今時間）；若是參考廠內工程師評估，則兩部機組均完工發電僅須 5 年，1 號機甚至可於 3 年內發電。曾文生一舉把核四工期灌水到 10 年，有刻意凸顯核四緩不濟急的意圖，藉以打擊今年 12 月 18 日的核四重啟公投。

離岸風電工程進度嚴重落後

其次，核四兩部機組裝置容量合計為 270 萬瓩，以 18 個月的燃料周期為計算基礎，每年的平均容量因數達 94%，1 年發電量為 222 億度；離岸及陸域風電 4 年後的規畫裝置容量為 690 萬瓩，每年平均容量因數約為 30%，1 年發電量則為 181 億度，曾次長極度簡化的四捨五入法不具說服力。

事實上，這 40 億度的電量差異，大約就是台中火力電廠 1 部燃煤機組的年發電量，想要減煤就該讓核四商轉。更何況，**離岸風電工程進度嚴重落後**，幾乎已注定不可能於 2025 年完成既定進度。

再者，從供電面向與任務來看，風電本質上屬於間歇電力，加入電網必須搭配可快速調度的供電機組使用，適合擔當電網的補充電力；而核電則是基載電力，除了 18 個月一次的 40 天歲修，可不間斷地日夜供電。以台灣的氣候與地理環境分析，夏季用電高峰期往往僅有微量風電可用，秋、冬兩季風電產量則明顯較高，但因其間歇特性，發電量越高也會增加調度難度。風電的宿命如此目前尚無有效解方，除非未來儲能技術能有突破性進展。

最矛盾的說詞莫過於曾次長認為，因應 2050 年淨零碳排的時間壓力，積極增加再生能源與燃氣機組更重要。

先不說經濟部在總統蔡英文與閣揆蘇貞昌相繼宣示我國也要將 2050 年淨零碳排列為目標後，到底會規畫出什麼樣的能源轉型路徑；但曾文生排除發電不排碳的核

美華核能微言八十八集

電，反而在再生能源外，力推必定排碳的燃氣發電，著實令人傻眼。坦言之，淨零碳排若是當今政府「認真」看待的長程目標，曾文生卻「天真」以為增氣有助達標，那麼經濟部未來訂定的能源轉型內容將無法令人期待。

聯合國組織強調廢核無法達成減排目標

今年 8 月上旬聯合國內的兩個組織，「政府間氣候變化專門委員會（IPCC）」與「歐洲經濟委員會（UNECE）」相繼發出減少碳排聲明。IPCC 認為，未來若不能立即、快速、大規模減少溫室氣體排放，全球暖化將在 21 世紀內進入不可逆的趨勢；UNECE 則強調，一旦排除核能，溫室氣體減排的目標將無法達成。

面對 2050 年的時間壓力，政府該認真執行的是務實調整能源政策，唯有「核綠共生」才是達成淨零碳排目標的關鍵。「非核增氣」必定無法減碳，再怎麼振臂高喊「全球減碳目標就是臺灣目標」，最終難逃虛晃一招的窘境。

美華核能微言八十八集

轉載: 核二跳機 椅背後的真相 葉宗洸 / 清大工程與系統科學系

教授 聯合報 2021-08-16

https://udn.com/news/story/7339/5675980?fbclid=IwAR2tgzzYEWpuKkT6cyQKj5-Kz_Qif-KgF83vpWvV6xnRbo_1Ia2Ry50cLy8

核二廠二號機上月廿七日清晨發生主蒸汽隔離閥異常關閉，機組跳機急停，台電立即通報核安管制機關原能會，並積極調查跳機肇因。原能會接獲通報後，隨即透過駐廠人員進行現場視察，並審閱台電的調查報告，同一日深夜原能會完成安全審查並同意二號機重新起動。

據原能會與台電分別提供的審查與調查報告，事件肇因是值班運轉員讓位給清潔人員清理時，未從座位起身，而是滑動並旋轉座椅挪出空間。沒想到椅背竟撞擊控制面板上的主蒸汽隔離閥保護罩，連帶使罩內的隔離閥開關也遭扭轉至關閉的位置，導致機組跳機。雖原能會認可台電說法並同意重起，但輿論與大眾不斷質疑並嘲諷，因為椅子釀禍實在太離譜。

正逢夏月用電高峰期，跳機立即造成次日備轉容量率下降為七點八五%，供電燈號改掛代表吃緊的黃燈。即便台電決定嚴懲肇事員工並連坐其上級長官，也提出補救措施：如控制台加裝防撞護桿、棄用可滑動座椅、強化教育訓練，仍難緩和外界批評聲浪，各種陰謀論甚囂塵上。有說台電人員自導自演凸顯供電緊繃及核電重要性、有說椅子只是潛藏嚴重核安問題下的替罪羔羊、有說核安文化在非核政策下早已消磨殆盡、更有一說指政府欲藉此貶抑支持度始終不減的續用核電主張。此外，原能會超高效率加班審查事件調查報告，火速同意機組重起，也引來管制機關明顯將供電置於核安之上的指責。

平心而論，整起離譜事件中有一事實不能忽略，那便是隔離閥遭人為關閉後的機組急停，原本即為確保反應器安全的設計，由於此次跳機並非肇因於主要組件設備故障或破損，因此沒有危及機組安全，也沒有發生輻射外洩，此正是核電廠安全運轉的基本要求。

然而，滑動式座椅究竟如何違反嚴謹操作程序，從工作檯面後方進入檯面前方的紅色管制區，又如何撞擊保護罩及隔離閥開關，台電調查報告僅簡單帶過，顯有避重就輕之嫌。多位立委親赴核二廠了解，台電人員重申是意外，更表示現場雖有監控鏡頭但無錄影。立委要求實境模擬，台電竟無人願意出面，徒增額外話柄。

坦白說，台電若能在立委視察時重現意外過程，更足以證明全案確實只是一起「低級」但單純的烏龍事件，無涉任何外界捕風捉影的陰謀論。過去數十年，台電核能從業人員一向以核安文化優於他國、核電運轉績效屬全球優等生自詡，如今

美華核能微言八十八集

發生重大人因疏失，更應坦誠面對，仔細說明。閃躲遮掩更啟人疑竇，也讓優良傳統蒙羞。

最後我們不禁要問原能會，「十萬火急」審查的必要性為何？原能會如何在廿小時內逐一檢視並確認各系統均無問題，然後作出機組跳機單純源自誤觸開關的結論？深夜通過審查，讓二號機迅速進入起動程序，是否代表原能會也早知全台供電非常吃緊，因此繼五月快速核定核三一號機歲修後重啟，再度戮力完成府院高層期待。台電或許鬆一口氣，但核安管制機關如此「通權達變」，實令人擔心。

美華核能微言八十八集

轉載：別為核二 1 號機停機高興，問題才開始 王伯輝/前龍門電廠（核

四）廠長 風傳媒 2021-07-26

<https://www.storm.mg/article/3836983?mode=whole>

今年（2021）7月1日，為台灣人服務近40年的核二廠一號機，終於停機／解聯。雖然，台電聲稱因地方政府不允許興建『乾式貯存場』，故，廢燃料無處可放，必須停機解聯。

但，終其原因，則是在朝／在野都不去深切了解核能電廠運轉的真實狀況，執政黨一味的宣傳『恐核』，而後再扮演『正義鬥士』的角色，悍然將穩定佔比台灣發電量的2.7%的核二廠一號機停掉！彷彿，他們都是在救台灣，拯救台灣人民免於所謂的核災的陰影？

執政黨說台灣的電源長期為「核電」所控制！事實上，核電佔台灣基礎電力僅僅12%左右，雖然只有12%左右，但它「穩定」且「價廉」。

在野的地方政府長期的不批准用過核燃料乾式貯存場的設置，讓執政黨乾脆將停機的責任推給了在野的地方政府！

能源政策本是一個極專業的學問，它的良窳關係著民生、經濟、工業…等等！甚至於可能動搖國本，豈可如兒戲般，在野／執政互嗆，執政者，骨子裏想「非核」，然又怕「限電」引起民間的壓力，就理所當然把核二廠一號機停止供電，推給地方不批准乾貯，地方政府又說電力公司完全沒有申請興建乾貯設施的意圖。朝野如此的做為，吃虧的是台灣人。

核二廠一號機停止運轉後，台電急著表示，此一近100萬瓩的電力，將由民營嘉惠電廠二期機組、『太陽光電』與歲修機組回歸等三方補足，供電上沒有問題。

是否能夠補足，留待時間來證明吧！電力公司仍有許多不同的權宜措施（例如：降壓降頻及壓抑需求面「需量競價，限制大用戶用電等」）來滿足民生用電，但願不要再重蹈5/13及5/17限電的覆轍。

光電及風電能否成為穩定的電源

目前的執政者，曾自豪其將擺脫長期為核電控制的電源，由大力支持的「光」及「風」來取代。

那麼光電及風電是否可以取代火電及核電，成為穩定的電源？我給的答案是：在台灣，以目前的狀況，不可能！

美華核能微言八十八集

各位可以參考去年美國加州的例子！本來加州缺電，可利用互通的電網向鄰州購電，可是到了夏季，鄰州亞力桑那都自顧不暇了，那有可能再賣給加州，加州只好分區限電，那就是過份依賴風電及光電的結果。台灣又是一個獨立的電網，缺電時，如何求助呢？

台灣光電及風電的實際狀況又是什麼呢？台灣的光電，除了傳統的方式外，為了達成政府的目標，光怪陸離，例如：砍樹種電、塩田種電、埤塘種電……。這些都是犧牲，既有的農業、養殖業等換來的！光電的收購因其建造型態及發電量而異，但，平均一度電，台電公司的收購成本也要 4.5 元左右，台電購入後再以低於這種價格賣出，這樣用國土及國家整體利益的交易、交換、犧牲

【值得嗎】？

離岸風電呢？當年，風風光光的強調技術轉移、國產化且用貴參參每度收購價約 5.5 元的離岸風電其實際進度呢？

若參考今年 2021 年 6 月 16 日天下雜誌的報導：

『有說好這兩年新增近 300 支離岸風機發電，為何掛零？』

『……台灣離岸風電，原預定今年併網相當於 5 座中火機組的容量，卻至今都沒完成。究竟離岸風電面臨哪些挑戰？又需要哪些對策，才能解決此刻台灣電力不足、能源轉型陷入空轉的問題？』

既然答應的離岸風電仍掛零，那麼有了光電可以停掉穩定的既有電源嗎？是否可以停掉，我們用專業及實際的狀況來探討：

例如今年七月中旬日正當中，下午 2 點的太陽能淨發電量有 302 萬瓩，相當於台中火力六部燃煤機組（一部機組 51 萬瓩），或是核三廠加上核二廠（一部機 94 萬瓩）。到下午 4:30 光電僅剩 102 萬瓩，相當於減少了二個核能機組，但天氣仍然十分悶熱，需求量並未明顯下降！及至晚上七點左右，大家都回到家，電氣用品全開，又是另一個需求的高峯，此時必須完全仰賴傳統的發電機組來填補這個空缺。

倘若此時有一中型機組故障或線路有問題，那麼又難逃限電的命運，因為有了光電，政治人物，大肆宣傳，但是卻苦了調度人員，而且『既有的機組更要隨時填補，不能完全除役』，有了不穩定及靠天吃飯的光電，相對發電量的傳統電廠仍不能停，否則，陰天、晚上、傍晚要靠什麼發電方式來填補？

這就是為什麼地方政府執意要停中火，而中央硬要跳過地方，重燃中火？

美華核能微言八十八集

決戰點在傍晚

為什麼我說決戰點在傍晚，因為，傍晚光電接近『零』，電力需求量仍高，調度人員必須要求傳統火電升載，每天設備如此的振盪起起伏伏，反而容易故障！那為什麼決戰點在傍晚呢？故障都在傍晚嗎？事實上，並不是傍晚才會故障，而是以人性觀點論，到了傍晚都是維護人員準備要下班，運轉人員交接的時刻，而且必須面臨調度的需求。個人長期的工作經驗告訴我：這個時候最容易出問題，若有問題維修人員都已下班或正準備下班，無法及時維修。所以，我大的說「決戰點在傍晚」。

問題在核燃料的處置

政府停掉了核一廠及核二廠一號機，那麼真的可以除役嗎？我必須用專業的角度來說『不可能』！現在停掉的這幾個機組，原子爐內仍是滿滿的核燃料，這些核燃料無處可去，更不要談什麼除役？

忠實的告訴目前的執政及在野二黨，為了台灣的未來，你們必須共同努力為核燃料找一個出路，否則，除役及延役均為空談。

用過核燃料處置的意見

截至目前，用過核燃料最佳的處置方式，就是『儲存』，待比爾蓋茲全力發展的電廠（它用用過核燃料當燃料）商業化後，那用過核燃料可能就是一箇大家搶破頭的熱點，目前僅能儲存，別無他法，事實上，儲存所佔的空間非常有限，比起它曾給予我們的經濟效益，只需一丁點空間，做為一個文明人類的我們，不要那麼小氣甚至吝嗇。

大家又會問，國家要處理啊！國家要建立永久儲存場所！話雖有理，但，這個議題一浮現又會變成政治人物炒作的標的物！社會永遠會動盪，實在不值得。

況且一個永久儲存場，也需要有維護工程師及看守的人，而且興建不易，浪費社會及國家成本，何不「自己的燃料自己管」責成核一、二、三廠自己建立儲存場所，可以乾貯也可以仿效核四廠，用溼存的方式。

觀念上，就把它當成永久儲存場的核一、二及三分場！如此，用過核燃料也可放，也可順利完成拆廠（因為拆廠也必須要 25 年左右）或是延役！如此，可節省許多重覆的人力及物力。

因為，核燃料不處理，談延役或除役，都是空談，永遠無解！執政黨，不要以為，停了一個核二廠一號機就很開心，問題才剛開始而已！

美華核能微言八十八集

轉載：太陽光電可以部份遞補核二廠一號機的供電嗎？ 李敏 / 原子科學院院長、清華大學工程與系統科學系特聘教授 風傳媒 2021-07-08

<https://www.storm.mg/article/3799837?mode=whole>

核二廠 1 號機於 7 月 1 日夜間降載停機，有可能自此功成身退邁入歷史。機組裝置容量 98.5 萬瓩，與核二廠 2 號機同為台灣電力系統中裝置容量最大的機組，年發電約為 80 億度，單一機組的年發電量已是蔡政府 2025 年規畫太陽光電發電量的 30%。相同發電量的太陽光電裝置容量需 630 萬瓩，土地面積為 6300 公頃，相當於 240 個大安森林公園。2019 年台灣發電碳排放為每度電 509 克二氧化碳，核二廠一號機繼續運轉，每年可以減排 400 萬噸二氧化碳。

一座正值壯年，安全可靠、可調度的大型基載核能發電機組，在世界其他國家可以再使用 20 年，甚至 40 年，我們卻決定要停役拆除。核二廠是全民的資產，繼續使用，可以為國家、為地球節省龐大的資源。

增加的太陽光電可以部份遞補核電缺口？

為了挽救地球的氣候危機，2050 達到碳中和或零碳排放的境界是國際的共識，除了積極開發再生能源外，節約與物盡其用也是必要之路，一個無碳排、安全、可靠、可調度、經濟的基載發電設施為何要廢棄不用！少了核二廠 98.5 萬瓩的可調控的裝置容量，能源局說增加的太陽光電可以部份遞補，所以不必擔心缺電問題，正確嗎？可信嗎？讓數字說話。

根據能源局網頁資料，2020 年 1 月與 12 月的太陽光電的裝置容量分別為 419.9 萬瓩與 509.4 萬瓩，年均容量因數為 14.5%。換句話說，等同於每年全功率發電 1270 小時；2 到 11 月的月均容量因數介於 14.4%與 17.5%間，7 月最高；12 月與 1 月的容量因數只有 9.2%與 9.7%。

依能源局公布的 2019/2020 年全國電力資源供需報告的數據，推估 2021 年 5 月的太陽光電裝置容量為 704.1 萬瓩，5 月 23 日與 25 日太陽光電最大發電能力發生在 12:40 與 12:30，為 338.9 萬瓩及 346.3 萬瓩，比裝置容量的一半還略低。

實績顯示，即使在大晴天的白天，太陽光電最大供電能力只有號稱裝置容量的一半。5 月 31 日與 6 月 6 日為陰雨天，太陽光電最大發電能力只剩 164.9 萬瓩及 94.8 萬瓩。

美華核能微言八十八集

再來看看太陽光電供電能力與系統負載的關係。根據台電網頁 5 月 24 日的發電資訊，當日太陽光電最大供電能力為中午 12 時的 334.9 萬瓩，當時的系統負載 3,660.4 萬瓩，太陽光電貢獻為 9.1%。當日的尖峰負載 3,776.9 萬瓩，發生在下午 1:40，此時的太陽光電發電量為 314.5 萬瓩，貢獻占比為 8.3%。

負載尖峰過後，負載降低，但太陽光電發電也在減少，需啟動可調度發電機組供電。當日可調度發電機組最大需求量為 3,506.7 萬瓩，發生在下午 3:40，此時的負載為 3668.6 萬瓩，太陽光電發電量為 202.4 萬瓩，貢獻度 5.5%。對電力系統供電能力的挑戰發生在此時。

太陽光電對晚上第二尖峰毫無助益

再來看看 6 月 18 日的數據，當日下午 1:49 分用電量達 3808.4 萬瓩，為歷史第二高，1:50 分太陽光電發電量為 318.9 萬瓩，貢獻度為 8.4%。當日太陽光電最大供電能力為 12:40 的 329 萬瓩，系統負載 3,607.3 萬瓩，太陽光電貢獻 9.1%。

這些趨勢與 5 月 24 日並無太大差別。但當日可調度發電機組最大需求量 3585.7 萬瓩，發生在下午 7:00，此為當日負載的第二尖峰，為第一尖峰的 94.2%。6 月 18 日狀況已是台灣電力系統的常態，每日有兩個峰值，第一個發生在下午 1:30 左右，第二個峰值發生在晚上 7:00 左右，第二峰值與第一峰值差異，發生時間都受氣溫影響。

增加太陽光電可以用於第一個尖峰，但對晚上第二尖峰毫無助益。如果我們有足夠的儲電設施，或許可以將白天的太陽光電存起來，晚上使用。但目前台灣電力系統最大的儲電設施為日月潭的抽蓄發電，總裝置容量 260 萬瓩，2021 年至 2025 年新增的儲電設施 59 萬瓩，只是同時期增加太陽光電設施的 4%，杯水車薪。報載德基水庫要建一個大型抽蓄電廠，裝置容量也只是 36.8 萬瓩，還要到 2034 年才能啟用。

今年 5 月 13 日與 17 日的分區輪流停電，一個發生時間接近傍晚，一個發生在晚上，原因都是可調度發電機組裝置容量不夠。根據經濟部 2019、2020 年全國電力資源報告的規劃，114 年 12 月 5 月，全國電力系統中可調控裝置容量都低於今年 6 月的水準，2025 年 5 月核三廠二號機停止運轉後，差距達到 348.2 萬瓩，幾乎是核二廠與核三廠裝置容量的總和。

從今夏開始到 2025 年、2026 年台灣都有缺電的顧慮，分區停電會發生在夏月的晚上，甚至會從偶然發生惡化為常態。

美華核能微言八十八集

台電前董座：缺電情況「無解」

報載，「原能會表示，核二廠 1 號機將於 7 月 1 日晚上開始降載停機，隨後即進行機組大修作業」，「受限於用過燃料池貯存近滿儲，該機組爐心內用過核燃料於停機後暫時無法退出爐心，因此仍須維持安全重要相關設備的可用性，進行必要大修維護、測試、保養作業」，換句話說，原能會要求核二廠一號機維持在可運轉的狀況。

台灣電力公司前董事長黃重球先生接受平面媒體採訪時說，台灣電力系統的缺電情況「無解」，我基本上同意。但想要在較快的時間脫離泥沼，現有核能電廠延長使用年限是最務實、最經濟的電力政策。

美華核能微言八十八集

轉載：核二廠一號機將「停役」，今年夏季用電「剝咧等」？ 王伯輝/

前龍門電廠（核四）廠長 風傳媒 2021-06-24

<https://www.storm.mg/article/3767847?mode=whole>

這個月（2021年6月），核二廠一號機就必須停機，等待除役。

從執政黨的角度看，這又向其主張的「非核家園」邁進了一大步。

從供電的角度看，又缺乏一個穩定且價廉的基載電力！核二廠一號機 100 萬瓩，這個電力缺口，必須靠相當於台中電廠的二部燃煤機組來補充，碳排放及空污自然就增加了！這是不能騙人的道理。

從經濟的角度來看，核能電廠一度電 1.35 元（來自台電官方網站），核二廠一號機年發電量約 75 億度電，若以一個一般家庭，夏季一個月平均用電量為 600 度，電價接近 3000 元。但那麼，核二廠一號機一年幾乎替電力公司賺了至少新台幣 200 億！這個金雞母，就這樣不要了！我只能說，只有臺灣政府才會做這種事。

核二廠的誕生及成長

『第二核能發電廠在 1974 年 9 月開工興建，至 1975 年 8 月 1 日開始排紮第一部機反應爐基礎的第一支鋼筋，1975 年 11 月完成第一部機反應爐基礎混凝土澆置。1978 年 5 月 9 日吊放重約 600 噸的反應爐壓力槽。核二廠一號機於 1981 年 1 月完成鈾燃料裝填，較預定進度提前 115 天。』

這是網路上記載的建廠歷程，可以見到的是，當時的建廠十分順利！個人剛好在 1977 年進入電力公司，就派駐在當時的核二施工處當品質保證工程師，直到核二廠二號機填充燃料後才調離，見證整個核二廠的誕生，而後，在 1985 至 1989 年又再度到核二廠，歷任 QA 主任及品質經理的職務，實際了解核二廠的茁壯。

完全依照美國法規、工業標準設計的核能電廠

我們（台灣）沒有完整的核能法規，而且又是美國顧問公司設計，當然都遵循美國法規及工業標準。當年，我在核二施工處時，所有的施工規範、檢驗標準、電焊程序等等，都是用英文寫的，甚至備忘錄，開會記錄，稽查及品質檢驗報告也全部都是英文；因為，必須用英文外藉顧問才看得懂，但英文不是我們的母語，每個人了解程度不同，詮釋方式也不一定滿意，而且規範及程序書也不是每人都會看，尤其基層的技術人員。在當時幾乎絕大多數的人不會去看英文版的施工規範及檢驗標準，那麼工程如何進

美華核能微言八十八集

行呢？因為技術人員及工程師都了解且看得懂施工圖面，只是一些特殊的工作，例如：原子爐內的電焊、檢驗等，都是寫在英文的規範內，在這種情況下，就必須仰賴老外的指導了。

當時的原子爐及其週邊設備的供應商，奇異公司，早在民國61年左右，即在清華大學核工系及中山科學院核能研究所召募了10多位極為優秀的工程師，送往國外核電廠受訓並參與實際工作，而後回到台灣參與核一廠原子爐及其週邊設備安裝及試運轉工作！同時指導台電的工程師及技術人員，所以，我敢說，原子爐及其週邊的品質絕對是可靠的。

這種全英文的情況在施工及測試階段尚可接受，但電廠的運轉是長長久久的，員工必須確實了解才能落實工作，因此不能再用原版（英文）的作業程序書。所以，在填放燃料後，電廠的運轉程序書也開始中文化，如此才能植入每個工作人員的心中！因為有這種體驗，核四廠在建廠之初及爾後的測試程序書等就全部中文化，必須中文化所有的工作才能落實！品質也才能生根。

威權期間的強勢作為

核二廠施工期，正值威權時代，經國先生努力的想建設台灣，核能電廠絕對是一個十分重要的建設。在那期間，沒有什麼「反核」之說，年輕的工程師們拼命向前衝，工程進度絕對擺第一。因此，工作安全及環保往往就被犧牲了。

我自己就曾在廠房裡，在竹搭的鷹架之間，因走道的木板未支撐完整，從近二層樓高的地方掉下來，還好命大，僅牛仔褲被下面的鋼筋戳穿。

記得一號機將要放燃料時，電力公司總經理邀請日本人來參觀，很驕傲的向日方說，我們的進度多快等等，要求日本人做意見，對方只淡淡的回說『你們的工地亂了點，比較髒』。這一句話，深深的烙印在我心中，相隔數十年，當我有機會主導工程時，我一定要做到『工安第一』，整潔至上』的工地，不再讓外國人看不起。

中美斷交後的影響

核二廠施工期，中美尚未斷交，工程單位，每個課 / 組幾乎都有美籍顧問。

大部分美籍工程師都和我們相處得很融洽，但仍有少數幾位，憑著英文的優勢，比較跋扈，在法規模糊處硬要賴皮，1978年，中美斷交！當時，民間有反美情緒，工地的美籍主管要求他們的工程師們低調，不能和台灣人起任何衝突！隨著時間的進展，中美斷交，在工程上完全沒有影響，唯一

美華核能微言八十八集

我感受到的是，斷交前，我們常常收到美國核能管制委員會（NRC）核電工程管制通知（Inspection and Enforcement Bulletin），美國 NRC 似乎把核二當成國內的工程之一，雖沒有派人來駐工地檢查，但仍要求我們按照他們在美國國內執行檢查工作時，發現的問題查報！這個動作，在那個資訊匱乏的年代能讓我們了解國際的工程遇到的困難及解決方式，對核二工程實在幫助很大。

中美斷交後，這個資訊仍然繼續送來，只是未強迫我們必須回報，雖如此，當時電力公司總公司很珍惜這些資訊，自己管制得很澈底

日漸茁壯的電廠

核能二廠在電力公司工程師的努力之下，運轉績效非常良好。

根據美國核能協會的調查，2009 年台電核二廠一號機在全球 436 部運轉機組中，發電績效排名第八名。（而核三廠一號機是排名第十九名）。

2012 年核二廠二號機並獲得奇異沸水式機組全世界排名第一的優異成績，2013 年核二廠更獲得美國核能運轉協會（INPO）指定為國際績效標竿電廠。

這幾年，核二廠，幾乎維持著接近零跳機的記錄，是個穩定臺灣能源的的基石。

一號機停機後專業的建議

核二廠一號機的運轉執照將於 2021 年 12 月 27 日屆期，因受限於用過燃料池貯存容量不足，在前次大修僅填換約 120 束的新燃料，比一般的填換 180 束少，故無法運轉至執照屆期日。因此，核二廠 1 號機預計於今年 6 月提前停機。

屆時將減少供電能力 98.5 萬瓩，今年粗估臺灣用電量又會再增加 50 萬瓩，根據電力公司官網稱『民營嘉惠電廠二期燃氣機組，正進行測試中……，可挹注 50 萬瓩供電能力，再加上三座離岸風場、太陽能等再生能源陸續建置』，台電又表示『將持續從需求面強化管理，預估仍可達成穩定供電目標。』

請問：台電所稱三座離岸風場完成了嗎？太陽能可以填補這個空缺嗎？靠大自然的電源可靠嗎？若不可靠，那麼類似今年 513 及 517 的限電是否會在今年夏天重演？

就事論事，核二廠一號機將於月底停機。然原子爐內仍然有滿滿的用過燃料，如何除役，我懷疑？

美華核能微言八十八集

『在美國，用過燃料，絕大都數是採用「廠內乾式貯存」的方式處理！先讓用過核燃料有地方處理（儲存）再考慮，延役或停役。』

我們現在的狀況是：執政黨為實現其非核家園的政策！停了核一廠，但，一廠內的乾式貯存設施無法取得地方政府的使用執照！所以原子爐內也是滿滿的燃料。

核二廠則是連乾式貯存設施都沒有建！用過的核燃料沒處放，那麼，如何『真正去除役』？

以專業立場我的建議很簡單：

【速建乾式貯存設施，然後做延役的考慮】

台電公司在核二廠不建乾式貯存場來補燃料池的不足，導致非停機不可！一定會說「像核一廠的乾式貯存設施，已經興建完成，卻一直無法取得新北市政府的水保許可！？」地方政府的杯葛，我們能再核二廠建乾貯場嗎？

是新北市政府有意的刁難或是真的為人民把關呢？各說各話，留待時間來證明或請大家自行判斷？然而有一個事實卻不能不說，2017年6月2日，新北三芝，單日累積雨量達645毫米，創下新北21年梅雨季最大單日降雨。核一廠的輸電鐵塔也因巨大的豪雨而倒塌。隔日，時任副市長的侯友宜先生，至核一廠的大門。只問『乾貯設施有受到波及嗎？』守衛答稱『完全未受影響』簡短問話，即離去！然，事實證明，這麼鉅量的豪雨，雖乾貯存設施未受半點影響！但，地方政府仍不發給水保許可。

這個事實道盡，新北市對「乾式貯存設施的心態！」。誰都想要分食反核的票源，而不考慮台灣長遠的未來？

二個政黨，都不是以專業及人民的最高利益來思考，純粹把核能當籌碼……執政團隊是意識型態的反核，在野黨則是機會主義？也想用「不發水保完工證明」來間接向當地民眾證實，他們也是反核的。

我必須敬告朝野二黨，『請尊重專業及科學，不要再以人民為芻狗』

臺灣這樣搞下去，缺電若變成長態，只好往下沈淪了！我們會愧對下一代……

美華核能微言八十八集

轉載：「電疫」部署崩潰後的雙缺難題 葉宗洸/清華大學工程與系統科

學系教授 風傳媒 2021-09-08

https://www.storm.mg/article/3753991?fbclid=IwAR2gQtK20_oC7xChCNxBBneK5fj6BVHK3NleNe15g890eEPtSiEyKtEzHWw

核二 1 號機即將於本月下旬停止運轉，較其運轉執照到期日提前了半年，確定於今年七月起缺席，對於其後的供電穩定影響甚鉅。蔡政府原本寄望桃園大潭電廠 8、9 號機可分別於 2022 與 2023 年順利上線，填補核二兩部機組除役後的供電缺口，但鄰近的觀塘第三天然氣接收站工程進度，因藻礁爭議而不如預期，如火如荼擴建中的光、風兩電又無法取代基載核電，致使缺電問題短期內已近乎無解。

過往的穩定供電與低廉電價，曾是我國電子業與半導體產業蓬勃發展的堅強後盾，外商投資設廠更是絡繹於途。然而，主張非核家園的蔡政府上臺後，強推欠缺務實規畫的躁進能源轉型政策，加上基載機組的部署不及，使得全臺於短短 5 年內便迎來 3 次大停電。

類似的局面也於防疫工作中出現。去年此時，當全世界多數國家均苦於新冠肺炎肆虐之際，我國因邊境大幅封鎖與入境隔離措施的超前部署，不僅有效抑低境外病毒移入，也控制了整體的確診數，成為外媒眼中的防疫模範生，政府因此未針對疫情出現大規模爆發的情境，備妥重症醫療量能與充足疫苗。

沒想到，今年上半年航空業機組員的隔離政策調整後，防線崩潰，疫情從 5 月中旬開始大規模爆發，短短 1 個月，本土新增確診數超過 1 萬人。曾於今年 3 月專文盛讚臺灣防疫成效的英國《衛報》，立即於本月上旬改口稱「[The poster child for outbreak prevention](#) had apparently failed to fully prepare an outbreak response.（防疫模範生明顯未全然準備好面對疫情爆發）」，直指我國疏於針對疫情爆發的部署，反而成為防疫有成的受害者。

不過，國內新冠肺炎疫情未來在全民普遍施打疫苗後終有緩和的一天，時程經專家評估應不致超過一年。令人遺憾的是，供電部署不周導致的缺電危機，非 2 至 3 年無法解套；在欠缺替代方案的情況下，一旦核二 1 號機停止供電，分區停電恐自今夏起成為揮之不去的夢魘。

多數國人並不知道核二 1 號機曾於 2007 年進行小功率提升，目前的最大發電功率其實可達 100 萬瓩，備轉容量率貢獻度達 2.6%。值得一提的是，今

美華核能微言八十八集

年 5 月 28 日的瞬時尖峰用電再度刷新歷史記錄，來到 3840 萬瓩，當日備轉容量率為 6.1%，該機組重要性不言可喻。

過去的用電新高紀錄通常發生於七、八月，今年因氣候異常炎熱，用電新高於 5 月下旬便不斷出現，循此趨勢估算，今年盛夏勢必再創尖峰用電歷史新高，但與往年不同的是核二 1 號機屆時已停轉。臺電日前公開坦承七月起的穩定供電將是一大挑戰，提出的三項對策中，光電與抽蓄水力發電均非基載電力，唯一可勉強充當基載的，僅有裝置容量 50 萬瓩但尚在試運轉測試的民營嘉惠電廠 1 號機。考量整體用電不斷攀升，且夏日傍晚的第二用電尖峰已成常態，在已無光電可支援又逢備轉容量不足的情況下，**如同 513 及 517 大停電後長時間的分區停電即可能重現**。試想，若此時三級防疫警戒未解除，對於居家隔離或自律減少外出的民眾而言，都是雪上加霜的影響。

蔡政府堅持的能源轉型在經歷今年五月的兩次大停電後，凸顯原有的電力供給部署已形同崩潰，未來供電穩定若無法確保，不僅危及民生經濟成長，產業發展與外商投資信心也將遭受嚴重打擊。能源政策的施行完全不像模範生、甚至落入後段班，都不是無法克服的難題，最怕一意孤行之後錯失了補救的機會，屆時不但無法延畢，還可能直接遭到退學。為政者務請深思！

美華核能微言八十八集

轉載：現有核電廠延役救臺灣 李敏 / 原子科學院院長、清華大學工程
與系統科學系特聘教授 風傳媒 2021-06-14

<https://www.storm.mg/article/3747843?mode=whole>

蔡英文第一次選總統時，以攸關國家安全的能源政策為籌碼，信誓旦旦的說，非核也不會缺電。107年11月，不尊重「以核養綠」公投的結果，一意孤行，將臺灣電力系統帶入缺電與限電的泥沼。今年5月13日與17日兩次分區停電，5月份公告的「108年/109年全國地利資源供需報告」中的數據，已正式宣告蔡英文的能源轉型政策壽終正寢。臺灣電力政策不做大幅度的改變，將永遠走不出困境。

臺灣電力系統可調度電力裝置容量不敷需求

5月13日與5月17日，五天內發生兩次大範圍分區停電事件。政府大內宣引以為傲的670天連續供電綠燈（供電充裕、備轉容量率大於10%）的紀錄就此破功。前經濟部長「臺灣到2030都不會缺電」的承諾，瞬時化為輕煙。政府將5月13日的大停電定調為人為誤失造成的電網事故，堅持供電系統不缺電。5月17日宣布分區停電時，臺電再無電網故障託辭可用，坦承「因負載突升、供電能力不足再次限電」。不過，臺電依舊嘴硬強調供電能力不足的原因是「有數部機組仍在維修」，臺灣仍然「不缺電」。

任何對電力系統運作有基本認知的人都非常清楚，如果系統的備轉容量真達10%以上，兩次分區停電事件都可以避免。自大停電事件後，臺電官網的電力供需燈號幾乎都是黃燈（供電吃緊、備轉容量10%~6%之間）。然而，仔細檢視臺電官網的供電資訊，我們有強烈理由懷疑備轉容量率的實績值其實已小於6%，真實燈號應為代表供電警戒的橘燈。

大停電後，再度經歷5月18日與19日兩天瀕臨限電的驚滔駭浪，報載經濟部高層甚至親自出馬，拜託大企業共體時艱，減少向臺電「購電」。諷刺的是，真正紓解用電吃緊狀態的竟是「龍王」，這兩日下午各下了一場雨，使得夜間用電量下降，最終安然過關。所幸，歲修中的林口電廠3號機與核三廠1號機兩部大型機組（裝置容量總和175萬瓩），於20日完成大修且併聯發電，改善缺電的窘境。我們不禁要問，這關驚險地度過，是不是代表以後沒事了呢？

前經濟部次長杜紫軍7年前即已於立法院預言，「核四若不商轉，民國110年會分區停電」，當時數據說的話在今年應驗。那麼，今年的數據分

美華核能微言八十八集

又告訴我們什麼？去年（109年）供電的最大尖峰負載發生在7月24日，為3802萬瓩，較同年5月的最大尖峰負載3379萬瓩，多了423萬瓩。今年五月最高日尖峰已達3802萬瓩，夏月年最高日尖峰可能高達4,225萬瓩，較5月17日最高負載3,744萬瓩多出481萬瓩。今年5月17日因供電不足而分區停電，臺電說明是歲修中的機組未及時上線造成，企圖誤導民眾，待歲修機組完成大修，停電之是不會再發生，但事實確是如此嗎？

我們將17日臺電官網上所列出所有歲修電廠的裝置容量加總（包括民營的麥寮電廠3號機），共412.6萬瓩，扣除即將於6月初停止運轉的核二廠1號機裝置容量（98.5萬瓩），今年盛夏可用的裝置容量將較5月17日增加314萬瓩，但比可能需要的481萬瓩，還少173萬。

必須強調的是，以上的供電情境已大膽假設所有機組都「乖乖」不跳機，也不考慮「金手指」誤觸的線路故障。全民今夏必須共同面對臺灣電力系統備轉容量不足的殘酷現實，只要偶然發生機組故障跳機或人為失誤，幾乎可確定必然導致分區停電。尤有甚者，如果在事件發生瞬間，調度中心處置不當，更會產生全島大停電的災難。依據前述的分析，今夏應該逃脫不了分區停電的陰影；入秋後，可調控機組又要輪流進行歲修，停電陰影勢必繼續糾纏。

錯誤的能源政策，臺灣電力系統陷入泥沼

「展綠、增氣、減煤、非核」是民進黨政府電力政策的八字箴言，在這個最高指導方針下，現下的電力政策的執行足以支持今後的經濟發展與民生需求嗎？根據經濟部今年5月公佈的《[108/109年全國電力資源供需報告](#)》，我國未來（110年~116年）的年用電成長率為2.5%，而年尖峰負載成長率則為2.3%。以109年數據為基準，116年的用電需求為3326億度，尖峰負載為4458萬瓩。圖1所示為報告中呈現之發電設施興建與停止運轉的期程。

美華核能微言八十八集

來源： 能源局108/109年全國電力資源供需報告



機組類別：● 燃煤 ● 燃氣 ● 燃油 ● 核能 ● 再生能源

備註：興達 3~4 號機自 113 年底起，依環評承諾轉為備用機組。

資料來源：經濟部。

圖 3-1 民國108~116年新增及除役機組時程規劃

圖 1. 民國 108~116 年新增與除役機組時程規劃。

如果所有的興建計畫能如期完成，臺灣電力系統的總裝置容量由 109 年的 5, 491 萬瓩逐年增加至 116 年的 7, 871 萬瓩，各年逐月的總裝置容量如圖 2 所示。風力與太陽能光電，將由 110 年 6 月的 977 萬瓩增加至 114 年的 2, 884 萬瓩，增加幅度最大的是太陽能光電。眾所周知風電與太陽能光電均不可調度，臺灣離岸風電靠的是冬季東北季風，在夏天需用時幾乎完全派不上用場，而晚上太陽能發電設施是不可能供電的。風光發電設施巨幅的成長，需要搭配儲能裝置，電源供需報告中提到，未來 4 年新增的儲能設施只有 59 萬瓩。

要維持電網的穩定，依賴的是可調控的發電機組包括燃煤、燃氣、燃油、核能與水力，惟水力發電機組是否能使用，還要看水情。沒有足夠可調控發電容量，將如何因應太陽下山後的負載需求，5 月 17 日的電力不足，就是發生在晚上。

圖 2 亦顯示 109 年~116 年間可調控機組逐月裝置容量。政府的電力政策是以燃氣取代燃煤與核能，110 年~114 年間，減少核電 387.2 萬瓩、燃煤 335 萬瓩、燃油 100 萬瓩，燃氣汰舊 183.2 萬瓩，新增 1, 086 萬瓩。如圖 2 所示，110 年 6 月可調度發電機組的總裝置容量為 4898 萬瓩，114 年 7 月以前可調度發電機組總裝置容量都低於此量，114 年 2~5 月可調控電力的裝置容量，比今年 6 月還要少 253 萬瓩，5 月核三廠二號機停止運轉後，還再減少 95 萬瓩，神奇的是就在該年六月，410 萬瓩的燃氣機組商轉，114 年 7 月的總量驟升為 4959 萬瓩，114 年 10 月與 12 月，興達 3

美華核能微言八十八集

號機與麥寮 3 號機停止運轉，可調控電力的裝置容量降為 4844 萬瓩，較 110 年 6 月少 54 萬瓩，115 年 5 月臺中火力新#2 與另一不知蓋在何處的 250 萬燃氣機組商轉後，情況才能改善。上面說的是最理想的狀況，113 年要完成三部複循環燃氣機組，共 321.3 萬瓩，包括興達新#2 與大潭#7，與不知蓋在何處的 100 萬瓩機組。114 年上線 410 萬瓩，包括興達新#3、尚有極大爭議的臺中火力新#1(130 萬瓩)，與同樣不知道建在何處的 150 萬瓩機組。

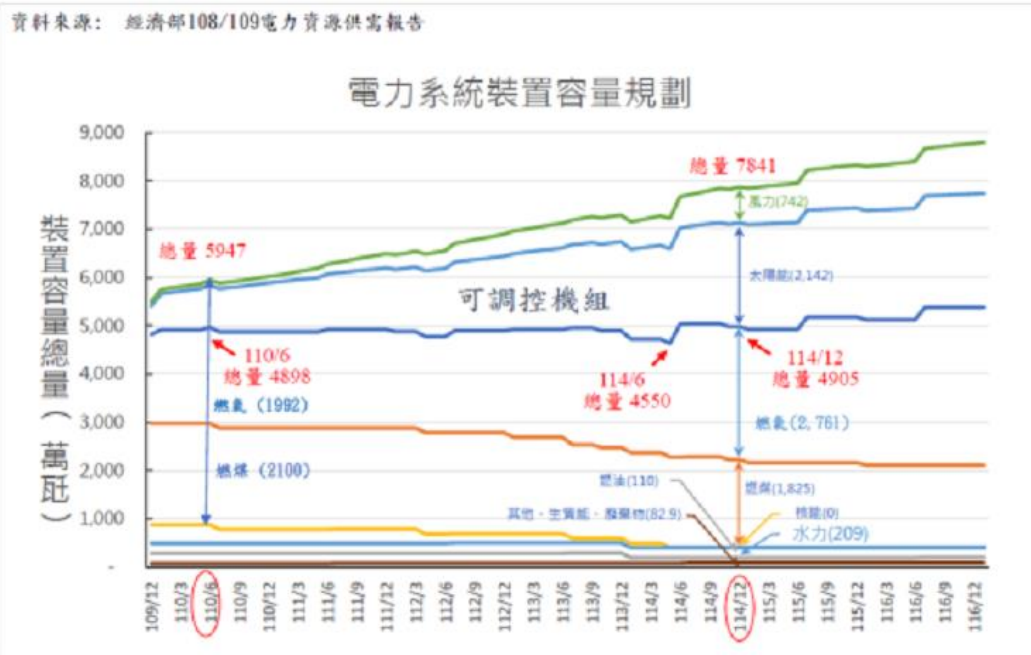


圖 2. 109 ~ 116 年電力系統裝置容量。

即使天然氣電廠能夠完工，液態天然氣的供應還是問題，108/109 全國電力資源供需報告中，明確的說「…三接延後營運，初步估算 112~113 年大潭電廠，全廠每小時供氣量較原規劃減少，影響機組供電能力減少約 102~186 萬瓩」。圖 3 與圖 3 所示為能源局 105 年 5 月 14 日「天然氣需求預測與供應規劃」簡報資料，如圖 3 所示，116 年以前臺灣液態天然氣進口設施不足以因應需求，109 年設施已經超載運轉 8%，今年將超載 16%，明年 18%；任何設施怎麼可能 7 年內都超載運轉而不出問題的。以前曾經有人宣稱天然氣的安全儲量為 7 天，現在如果連即時供應都得超載，如何奢談安全儲量，臺灣近 50% 的電力來自沒有燃料安全儲量的天然氣，如何確保供電穩定性。

政府堅持倉促執行非核家園政策所衍生的增氣煤不降問題，基本上與民間「減少高污染燃煤機組」的主張相斥，此舉也造成臺灣電力系統中，可調控發電機組裝置容量嚴重不足，無法因應晚間尖峰負載的成長。自 110

美華核能微言八十八集

年 5 月始，分區停電的警示將成為常態，而大規模跳電的夢魘也將如影隨行。今年 5 月公佈的「108/109 年全國電力資源供需報告」，足以明證臺灣電力系統已陷入推動非核家園政策前就可預期的泥淖。如果政府不願意面對問題，徹底的檢討目前的電力政策，將永無脫離供電災難的一天。



圖 3. 天然氣供需規劃概況。

核電廠執照更新延長運轉年限是臺灣電力政策的最佳選擇

要讓臺灣儘快脫離供電危機的泥淖，現有核電廠 6 部機組的執照更新會是最具體可行、也最經濟的方案。核電廠使用執照期限為 40 年，原因並非考量組件老化相關的安全疑慮，當初法規訂定的初衷是避免電力公司利用已折舊之發電設施，壟斷供電市場。美國 30 餘年前即已開始推動核電廠使用執照更新，延長使用年限至 60 年，幾乎所有的機組都已核可。日本關西電力 1976 年商轉的美濱電廠 3 號機將於 7 月啟動；分別於 1974 與 1975 年商轉的高濱 1 號機與 2 號機獲得法規管制單位與地方政府的同意，規劃啟動中。全世界目前已有 122 部機組運轉超過 40 年，其中 5 部機組已運轉 52 年。幾年前，美國允許電力公司提出延役至 80 年的申請，目前核管會(USNRC)已經核准 3 座核能電廠(Turkey point, Peach Bottom

美華核能微言八十八集

與 Surry) 的 6 六部機組，申請中的有 2 座電廠的 4 部機組，另有 2 座電廠的 4 部機組準備提出申請。

臺灣三座核電廠的運轉年限都是 40 年，其中核一廠兩部機組已於 2018 年及 2019 年停止運轉，核二廠與核三廠 4 部機組將分別於 2021 年 6 月、2023 年 3 月、2024 年 7 月與 2025 年 5 月停止運轉。這 6 部機組總裝置容量 524.4 萬瓩，運轉績效良好，**每年發電量超過 400 億度，減少碳排 2,000 萬公噸**（以 108 年度臺灣電力排碳係數 0.509 公斤二氧化碳每度換算）。103 年發電成本為每度 0.96 元，104 年為每度 1.14 元，發電成本中包括後端核廢料處置與拆廠費用。**機組在營運期間完全依照美國核管會的規範，執行組件設備的老化管理，為執照更新做準備。**2010 年於核一廠的延役申請文件送原能會完成初審；核二廠延役申請文件已備妥，但因 2011 年福島事故未提出；核三廠的申請文件也幾近完成。

核一廠兩部機組的運轉執照雖分別於 2018 年與 2019 年到期，但由於乾儲設施未啟用，電廠壓力槽內尚有燃料不能退出，依相關法規，在原能會的監督下，電廠仍然維持在可運轉的狀況。再者，核一廠尚有一批完全未使用燃料，粗估以一年的時間整備，進行必要之安全確認，即可啟動供電

「以核養綠」公投結果顯示，民眾支持繼續使用核電

現有核能電廠延役的困難與顧慮會是程序的適法性與民眾的接受度。107 年全國性公投第 16 案，獲得 5,895,560 票的支持，贊成票 54.4%，反對 37.1%，廢除了電業法第 95 條第 1 項，「核能發電設備應於中華民國一百十四年以前，全部停止運轉」條文，民眾支持 2025 年以後繼續使用核能。包括金山、萬里、恆春等核電廠所在地居民，皆是絕對多數支持 2025 年之後續用核電。如果民進黨政府尊重民眾的選擇，推動核四商轉與核電廠延役相關事宜，如今之供電的狀況應該不如此嚴峻。適法性的疑慮，核電廠延役提出時間的相關規定僅是主管機關規依行政裁量權訂定的內規，無須立法院修法即可變更，核電廠的延役是「為不為」也，非「能不能」也。

現有核電廠延役，無法立刻解決短期內臺期內缺電的危機，但確實是最經濟與最能掌控進度之增加可調控之基載電力裝置容量的途徑，解決中期缺電限電的疑慮，亦可有效降低臺灣能源使用的碳排放量。

美華核能微言八十八集

現有核電廠延役是臺灣電力政策最佳的選擇

務實的來看，因應國際對於氣候危機的重視以及 2050 碳中和的倡議，能源使用必定電力化，社會對電力的需求會逐年提高，電力的無碳化也是必然的方向，無碳的電力來源只有再生能源與核能兩個選擇。臺灣地狹人稠，又是獨立的電網，在儲能技術沒有跨世代的突破前，再生能源的配比有其尚不可克服的障礙。臺灣使用核能發電已有超過 30 年的經驗。過去 40 年臺灣三座核能電廠提供了穩定且價格穩定的基載電力供應。

核能發電燃料體積小、重量輕，運輸貯存方便，核能發電的使用可以提升能源供應的安全。核能發電燃料鈾的採購成本占總發電成本比例低，故其發電成本穩定，較不易受到國際能源價格波動的影響。核能發電不靠燃燒產生能量，故發電時不會造成空氣汙染與二氧化碳。任何發電方法都有其健康風險，以火力發電而言，空氣汙染帶來的健康效應是必然，而核電廠因地震或海要發生嚴重事故，造成輻射物質外釋事故是偶然。不論臺灣是不是繼續使用核能發電，核廢料的處置是一個已經存在，也無法逃避的問題。

為了臺灣的永續發展，核能發電是不可放棄的選項。