

# 美華核能微言七十三集

美華核能協會

Volume 73, November 23, 2018

## 談言微中、可以解紛

### 目錄

頁數

1. 「以核養綠」公投能翻轉「非核家源」困境.....2
2. 以核養綠 解救缺電危機 .....4
3. 以核養綠：想像與真相.....6
4. 「學術界反核連署」平議.....12
5. 何處是信賴感？ .....14
6. 以核養綠觀點：誰能讓能源轉型計畫真正實踐？ .....16
7. 以核養綠公投的能源配比.....24
8. 走焦的反核運動.....30
9. 能源政策應以除空汙保健康為重心.....32

### 「以核養綠」公投能翻轉「非核家源」困境

江仁台/佛羅里達大學前核工系教授 2018-08-22

自民進黨主導「非核家源」以來，國民黨無力阻擋、節節敗退、甚至有些被動跟進。在施行多年「非核家源」後，如今因非核封存核四、因非核不准核廢燃料乾貯存、迫使核一、二、三不能延役，又因風電與日光電無法如期取代核電、造成台灣中南部因火力電大量增產而導致的嚴重空污困境。

為翻轉上述「非核家源」困境，核能流言終結者黃士修團長與中華民國核能學會李敏理事長等發起 11 月 24 日第 16 案「以核養綠」公投，倘能獲大量無黨籍有識的民眾支持，就可超越綠藍，開始翻轉「非核家源」困境。

對比發生過核災的日本、美國與俄國，目前仍然繼續利用核電，所有支持廢核學者的連署與論調，都顯得無說服力。

9 月 8 日天下雜誌獨立評論黃怡〈以核養綠：想像與真相〉一文說得好：

「請問，民進黨政府除了滿足反核的意識型態，能夠像德國政府這樣對民眾說清楚講明白為何需要這樣大舉減核嗎？我們在 2022 年即可見證德國是否可讓永續能源達到總發電量 45%，不過在這同時，已有台灣的能源專家替民進黨計算出：

為了取代核電，政府在 2025 年之前至少要建 2,740 萬瓩的再生能源設施，相當於核一二三廠加起來 540 萬瓩的 5 倍，或者相當於核四廠 270 萬瓩的 10 倍。而且為了讓再生能源占比達到 20% 的目標，不是只要撒大錢裝設太陽能板或風機就好，更重要的是要更換智慧型電網、智慧電錶，而且要搭配大型儲能設施，這些都需要時間，6、7 年的時間是不夠的；為了讓再生能源及配套措施有足夠的時間發展，唯一的解套就是善用現有成熟的核能發電，這也就是以核養綠的基本概念。但要如何以核養綠救台灣？

首先必須要先排除去年民進黨政府強勢立法修正的電業法第 95 條：核能機組在 2025 年前須全數停止運轉。因為有此條文的限制，核二廠、核三廠四部機組分別在執照到期時就要除役，核四廠也不能啟封。（行政院原能會前主任委員蔡春鴻〈以核養綠：解救缺電危機〉）」…

「核能是否可列為一種傳統上定義的「永續能源」，雖仍有疑義，但它本身就是一種綠能，和太陽能發電、風力發電、水力發電、地熱發電一樣，則無法否認。溫室氣體中的二氧化碳（近 3 成來自發電過程），會導致 5 至 7 成的溫室效應，核能在發電過程中排放極少量二氧化碳，僅大於排放最少的水力發電，對於減少地球溫室效應絕對是正面意義。在事事求綠的今天，除了核事故污染被誇張的恐懼之外，依照正常邏輯，實在找不出不珍惜核電的理由。」

## 美華核能微言七十三集

『以核養綠』就字義上看已是以綠養綠，邏輯上可以通，但總是啟人疑惑：既然用電持續吃緊，為何台灣要放著一種穩定成熟的綠電完全不用，只一心一意要去栽培其他不穩定的綠電？」

各位無黨籍有識的民眾們，請仔細讀讀上文精要，加入支持「以核養綠」公投行列，以翻轉「非核家源」的困境。

## 美華核能微言七十三集

轉載：以核養綠 解救缺電危機 蔡春鴻 / 原能會前主任委員

聯合報 2018-08-24

[https://udn.com/news/story/7339/3329066?fbclid=IwAR365YeR6qMx62HXUmiJOUtfM5AyKhq\\_I-a\\_sbVVgqgd\\_-AQMJErbVjUI5o](https://udn.com/news/story/7339/3329066?fbclid=IwAR365YeR6qMx62HXUmiJOUtfM5AyKhq_I-a_sbVVgqgd_-AQMJErbVjUI5o)

過去數年已有多位能源和經濟專家一再提醒政府規劃的二〇二五年電力能源五十%天然氣 / 卅%煤 / 廿%再生能源的配比不可行；即使從去年八一五大停電以來缺電和限電風險令國內產業和外商憂心忡忡，但是政府仍不為所動。

政府的能源思維是：用再生能源取代核能發電、用燃氣發電取代燃煤發電。但從能源安全、合理電價、減少碳排方面來看，這樣的能源組合是不可行的；那要如何解套？

為了取代核電，政府在二〇二五年之前至少要建二七四〇萬瓩的再生能源設施，相當於核一二三廠加起來五四〇萬瓩的五倍，或者相當於核四廠二七〇萬瓩的十倍。而且為了讓再生能源占比達到廿%的目標，不是只要撒大錢裝設太陽能板或風機就好，更重要的是要更換智慧型電網、智慧電錶，而且要搭配大型儲能設施，這些都需要時間，六、七年的時間是不夠的；為了讓再生能源及配套措施有足夠的時間發展，唯一的解套就是善用現有成熟的核能發電，這也就是「以核養綠」的基本概念。但要如何「以核養綠」救台灣？

首先必須要先排除去年民進黨政府強勢立法修正的電業法第九十五條：核能機組在二〇二五年前須全數停止運轉。因為有此條文的限制，核二廠、核三廠四部機組分別在執照到期時就要除役，核四廠也不能啟封。

有朋友問：「核四燃料棒都被運到國外賣掉了，怎麼可能再重啟？」事實上，台電把核四燃料棒運到國外「異地保管」且準備賣掉是不合法的，也不符合行政程序！台電唯一的依據是立法院審查預算時的附帶決議，但是立法院從來沒有做過「核四停建」的決議，核四仍然是在「停工」的狀態，所以它仍然被列為台電的資產，依照國有資產的處理程序，台電怎能不經國有財產署和審計部的同意而逕行運到國外賣掉？換言之，立法院的決議是不合法的。

台電準備分八批把燃料運出去，目前運出去的只有第一批核四二號機部分尚未拆封的燃料，而一號機的燃料仍儲存在燃料池中，因此還不會影響到一號機的重啟；就算燃料全數運出去後才決定重啟，到台電可以完成燃料裝填前的所有測試和準備項目還需要一段時間，到時再把燃料運回來或重新採購，仍然有足夠的時間；簡言之，燃料運出國外並不妨礙核四重啟，只是造成費用上的損失罷了！

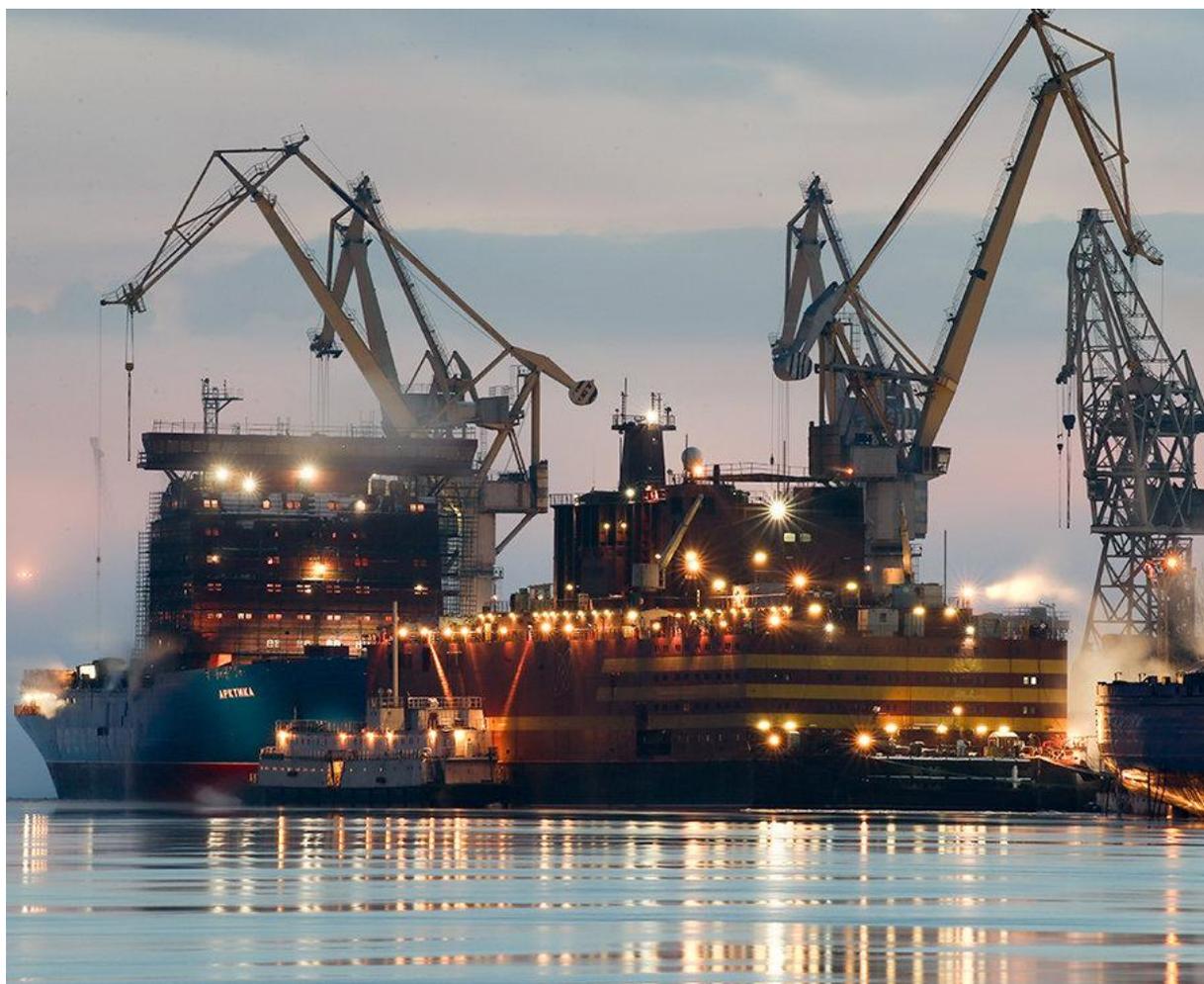
## 美華核能微言七十三集

除了核四之外，其他核一、核二、核三呢？國際上已有近百座核能機組經延役審查確認可以再安全運轉廿年。核一廠年底將除役，但是核二、核三都尚在運轉，這兩個廠的延役安全評估在政府決定不延役之前台電都已經完成準備，未來只要政策改變立刻可以向原能會提出申請，而原能會也必定本於專業管制立場依法嚴格審查，只要確認安全就可以和國際上大多數延役運轉的電廠一樣繼續提供穩定安全的電力。我們需要的只是要廢除電業法九十五條的限制加上政策上的髮夾彎罷了。

## 美華核能微言七十三集

轉載：以核養綠：想像與真相 黃怡 天下雜誌獨立評論 2018-09-08

[https://opinion.cw.com.tw/blog/profile/195/article/7253?fbclid=IwARONq\\_nZzqrxt5YNGpkZG4Ytyulfz120iF9MjfmF09-wiYpC4FBTpSuzvVLM](https://opinion.cw.com.tw/blog/profile/195/article/7253?fbclid=IwARONq_nZzqrxt5YNGpkZG4Ytyulfz120iF9MjfmF09-wiYpC4FBTpSuzvVLM)



全球第一個商用海上核電廠 Akademik Lomonosov。 圖片來源：Peter kovalev / 塔斯社。

距離挪威及芬蘭不遠，北極圈內最大的城市莫曼斯克（Murmansk），正在進行一項令世人驚訝的工程。這個人口約 31 萬人的不凍港，位於俄羅斯的最西北部，幾十年以來，俄國潛水艇出出入入，大家早已司空見慣。不過此工程非比尋常，從聖彼得堡由船隻拖運而來的一個巨大海上平台，上面扛著一座核電廠，工作人員正在為它填裝核燃料。

這不是科幻故事。海上核電廠（Offshore Floating Nuclear Plant，簡稱 OFNP）本來只是個概念，俄國搶先實現，包括美國在內，全球樂觀其成的科學家不少。中國還準備一口氣起造 20 個的 OFNP，放置在國境東邊的海域深化戰略佈局。

## 美華核能微言七十三集

俄國的這個海上核電廠叫作 Akademik Lomonosov(有中譯「羅蒙諾索夫院士號」)，等完成核燃料裝置，測試發電完成後，會被拖到北極圈的佩韋克 (Pevek)，在離岸 12 海浬 (約 22 公里) 的深海中 (100 英尺深) 下錨，透過海底電纜向地面輸送電力。

預期中，這種海上核電廠將會有龐大的商業潛力，因為建造成本較低，機動性也高。它的裝置容量為 70MW (註，megawatts 是百萬瓦特，或稱「兆瓦」。台灣核一廠兩個反應爐各為 636MW，核四廠兩個反應爐則各為 1350MW)，足夠 20 萬人的日常生活使用。據紐約時報報導，Akademik Lomonosov 負載了 2 座輕水式反應爐，而且平台本身可容納 12 年的鈾燃料，等滿載後再卸下港口做進一步處理。

海上核電廠不怕地震或海嘯，它的核子反應爐位在低於海平面的平台底部，有取之不竭的海水可供作冷卻水，萬一不幸發生嚴重的事故，頂多就是沉到海底。簡而言之，海洋本身就是它的堅固圍阻體，可以省下過去在建設圍阻體的巨額花費。

那麼，我們何時可看到俄國的海上核電廠正式運作呢？據說就是 2019 年；首先供電的地點也選定了，是北極圈的古老港口佩韋克 (Pevek)，距離阿拉斯加約 500 英哩。此地 18 世紀中葉已有歷史記載，20 世紀 30 年代後，因為發現鉛礦及鈾礦，蘇聯政府將刑犯遷移定居，1950 年代當地人口曾達到 1,500 人，是俄國作家索忍尼辛所謂「古拉格群島」的指標性營區。「古拉格」就是勞改營，在這裡犯人常常操到死亡為止。佩韋克曾為俄國提供了絕大部分鉛及鈾。

海上核電廠的操作人員每個月或半個月輪值換班，就像現在許多鑽取石油或天然氣的近海平台一樣。俄國電力公司已擬好計劃，讓 300 名工作人員進駐，4 個月一班，然後休假 4 個月。

海上核電廠造價雖比現在一般陸地上的核電廠省，Akademik Lomonosov 從 2007 年起造至 2019 年啟用，俄國政府的預算還是已經從 4 億 8 千萬美元增加到 7 億 5 千萬美元。不過俄國仍有投資一系列海上核電廠的計畫，預計 2030 年會啟用第二座海上核電廠。北極圈內礦產豐富，但長年封冰，可以冷到零下攝氏 60 度，若有了海上核電廠，俄國在北極圈的活動能力範圍將無限擴張。

### 核能就是綠能

當然，能源史上任何重要的工程，不會逃過綠色和平組織的法眼。Akademik Lomonosov 原準備在聖彼得堡填裝核燃料試機，因為綠色和平組織的抗議，才拖到莫曼斯克港去進行。

有人跟綠色和平組織噙聲，說海上並不是頭一回有核電廠，只是過去並非商業用途，俄國、中國與美國都曾以船艦裝載著核子反應器趴趴跑的經驗。拿美國海軍來說，就曾在海上運用核能超過 60 年，航行 1 億 3 千萬英哩，足夠繞行地

## 美華核能微言七十三集

球 3,200 小時，沒有發生核安事故，紀錄良好。但是反核人士可能會告訴你，即使曾發生意外，他們也不會告訴你吧！這種說法完全不需要數據，卻保證感動人心。

然而海上核電廠的陸續起造，提醒我們的是：核能這種對現代化貢獻良多、且目前仍支撐著全球超過 1/10 商用電力的能源，俄、美、中超級強國都還沒有放棄，因為只要人類文明在擴張狀態，就必須用上更多電。電從哪裡來？永遠是各國政府必須面對的施政項目。

除了計劃中的 20 個海上核電廠之外，中國國家電力公司也說，他們計畫為工業園區建立專用核電廠，裝置容量在 450MW，也可以用在偏遠的山區發電。總之，因應多樣用途的小型核能廠，是中國當前的核能發展目標。除非放棄經濟成長，電力總是不可或缺的。

截至 2018 上半年，全世界仍有 449 座核子反應爐在發電，有 58 座正在興建中，有 154 座在預備興建階段，主要是在新興、新富的亞洲國家。亞洲似乎只有台灣斷然放棄核能。目前 30 個國家仍有核電廠在運作，是這些國家的人民比較不怕核事故污染？或是他們的政府都比民進黨政府愚蠢？就不得而知。

歐洲是最反對核能的地區，但是至少 2 個所謂「非核家園」的國家（義大利及丹麥），有 1/10 的電是買自其他國家的核能廠。法國核能發電占 3/4 估且不說，匈牙利、斯洛伐克、烏克蘭各占 1/2，比利時、捷克、芬蘭、瑞典、瑞士、斯洛維尼亞各占 1/3 強，保加利亞（一如亞洲的南韓）通常占超過 30%，美國、英國、西班牙、羅馬尼亞與俄國各占 1/5。

台灣效仿的對象是德國，可是德國為了非核家園，所付出的代價越來越大。為了能源轉型，據估計到 2040 年必須花費 1.54 兆美元，相當於過去 25 年西德合併東德的花費總和。德國的非核政策的初衷之一，是為了使德國在綠能科技取得世界領導地位，使其在錯失了資訊工業與生醫產業之後，為德國或歐洲帶來更多經濟成長可能性。

請問，民進黨政府除了滿足反核的意識型態，能夠像德國政府這樣對民眾說清楚講明白為何需要這樣大舉減核嗎？我們在 2022 年即可見證德國是否可讓永續能源達到總發電量 45%，不過在這同時，已有台灣的能源專家替民進黨計算出：

為了取代核電，政府在 2025 年之前至少要建 2,740 萬瓩的再生能源設施，相當於核一二三廠加起來 540 萬瓩的 5 倍，或者相當於核四廠 270 萬瓩的 10 倍。而且為了讓再生能源占比達到 20% 的目標，不是只要撒大錢裝設太陽能板或風機就好，更重要的是要更換智慧型電網、智慧電錶，而且要搭配大型儲能設施，這些都需要時間，6、7 年的時間是不夠的；為了讓再生能源及配套措施有足夠的時間發展，唯一的解套就是善用現有成熟的核能發電，這也就是以核養綠的基本概念。但要如何以核養綠救台灣？

## 美華核能微言七十三集

首先必須要先排除去年民進黨政府強勢立法修正的電業法第 95 條：核能機組在 2025 年前須全數停止運轉。因為有此條文的限制，核二廠、核三廠四部機組分別在執照到期時就要除役，核四廠也不能啟封。（行政院原能會前主任委員蔡春鴻〈以核養綠：解救缺電危機〉）

不只是台灣，法國也有類似困擾。2015 年法國通過能源轉型法案，決定將原來占 75% 的核能發電，在 2025 年降低為 50%，但是法國政府在 2017 年年底，已承認將確定跳票。核能發電占 20% 的美國則全未考慮非核家園，不但如此，自從 2012 年以來，有 10 個新的核電廠正在興建中。

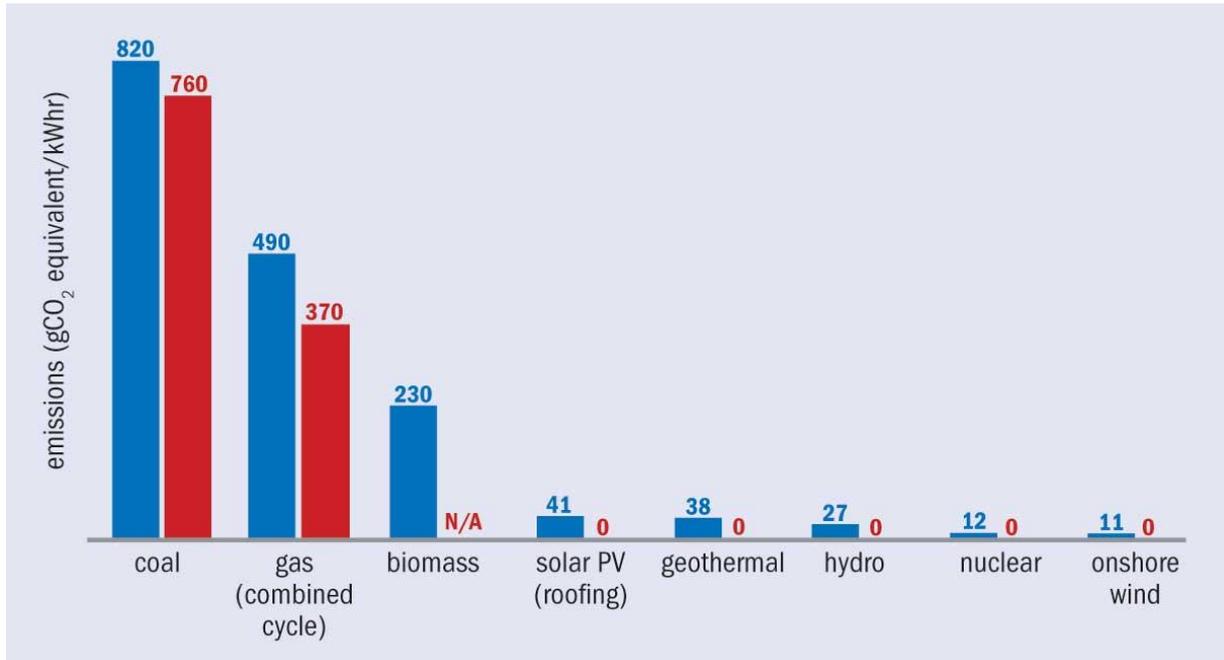
雖然以上諸種背景資訊，足以支撐擁核政策，台灣「以核養綠」的支持者好像總是不夠理直氣壯。且看「以核養綠」這四個字，本身就有委屈求全的意思，似乎核能只是過渡到綠能的一種工具，可以用過即丟，而完全不去提醒民眾，核能還可能具有的其他發展性。

核能是否可列為一種傳統上定義的「永續能源」，雖仍有疑義，但它本身就是一種綠能，和太陽能發電、風力發電、水力發電、地熱發電一樣，則無法否認。溫室氣體中的二氧化碳（近 3 成來自發電過程），會導致 5 至 7 成的溫室效應，核能在發電過程中排放極少量二氧化碳，僅大於排放最少的水力發電，對於減少地球溫室效應絕對是正面意義。在事事求綠的今天，除了核事故污染被誇張的恐懼之外，依照正常邏輯，實在找不出不珍惜核電的理由。

「以核養綠」就字義上看已是以綠養綠，邏輯上可以通，但總是啟人疑惑：既然用電持續吃緊，為何台灣要放著一種穩定成熟的綠電完全不用，只一心一意要去栽培其他不穩定的綠電？

假如你迫切需要有人養家活口，家裡有兩個小孩，一個小孩已長大而各方面穩定成長，可以幫助家計，你會和他斷絕關係，說你只能養活小的，因為他或她更需要長大，將來好獨撐家計嗎？

## 美華核能微言七十三集

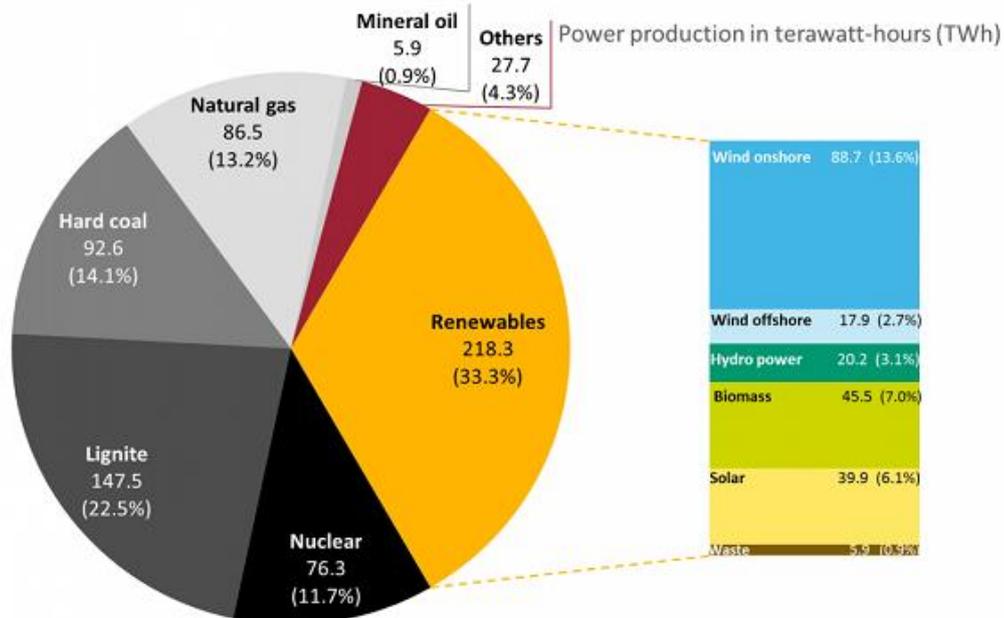


這張表說明每種能源在發電過程中的廢氣排放。藍色部分是能源開採到燃燒發電過程中的總排放，紅色部分是其中所排放的溫室氣體（即二氧化碳）。煤碳發電及天然氣發電的排放名列前茅。圖片來源：[Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change](#)

### Share of energy sources in gross German power production in 2017.

Data: AG Energiebilanzen 2018, preliminary.

CLEAN  
ENERGY  
WIRE



© BY SA 4.0

德國 2017 年的能源結構。圖片來源：[Clean Energy Wire](#)

## 美華核能微言七十三集

### 以污染地球的手段換取綠能

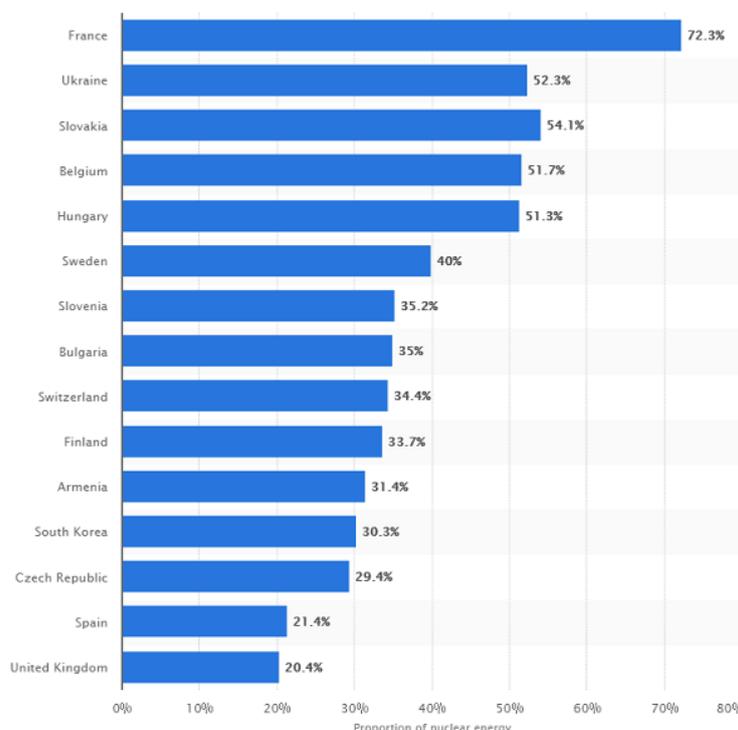
有人做過比喻，一顆高爾夫球大的鈾供做核能發電，足夠一個普通人一輩子使用。若要產生同樣的電量，必須用上 56 大卡車的的天然氣燃料，或是 800 隻大象那麼大的包裝的煤，或是一個 16 座超高建築層層疊高這麼大的再生電池。那麼，哪一種能源對環境的比較衝擊大呢？

如果台灣拒絕「以核養綠」，以現在民進黨政府的做法，就只是效仿德國，必須「以煤養綠」或「以氣養綠」了。民進黨官方常喜歡說，不然要怎樣？你們主張核能的人，有沒有想過核廢料如何處理呢？

有人做過計算，同樣發電百萬度（kilowatt-hours，千瓦小時），用過的核燃料還靜靜的躺在核電廠的貯放池中，等待進一步做回收再利用的處理。而在此同時，燃煤的電廠已出現 100 噸的煤灰、1,000 噸的二氧化碳以及 5 噸的其他酸性氣體，散布在大氣中或是填土掩埋。天然氣發電廠比燃煤發電廠燒得乾淨，卻還是會散出 1,000 噸的二氧化碳以及 2 噸的其他酸性氣體。

過去 10 年，德國耗費 1,000 億美元，終於換得 2017 年永續能源占 33.3% 的成績，但是它因為倚靠煤與天然氣的火力發電更多，占 49.8%，也使溫室氣體的排放增加了 2%。

中國是全球目前溫室氣體的最大排放國（23.43%），接近德國（2.23%）的 10 倍，但是前者看重核能，後者揚棄核能，當然就是因為它們的經濟條件不同。台灣呢？民進黨政府曉得自身的經濟實力嗎？知道非核家園的真正成本嗎？



2016 年核電佔各國電力的比例。圖片來源：[Statista](#)

## 美華核能微言七十三集

轉載：「學術界反核連署」平議 陳立誠/台灣能源部落格版主

風傳媒 2018-11-07

<https://www.storm.mg/article/599410?fbclid=IwAR1p7hK7V6tIWktgQId7PziurriL-g-EvvCYTQELfyhr5dKiDp39J9wAZaQ>

本月 24 日選舉同時將舉辦十項公投，其中之一主題為「廢除電業法 95 條第 1 項」，目的在於解除 2025 年非核家園之法定限制，讓資源貧乏的台灣在能源組合多保留一個選項，也保留台灣一線生機。

政府及反核人士當然視此一公投為眼中釘。不論公投是否通過，若能催出數百萬張擁核票，必將對政府形成壓力並嚴重挑戰政府廢核時程的正當性。

日前個人看到一份反核學者連署反對此一公投提署之表單，其中列了五大理由反對核能並大力支持蔡政府能源政策，個人讀後十分驚訝。

個人吃驚的原因在於近兩年來，無論傳統媒體及網路上都出現大量擁核文章，宣揚正確核能知識，駁斥累積二、三十年來的反核瀾言，成效頗為顯著。據今年數次民調，社會上擁核民眾已多於反核民眾，這些連署反核教授住在平行宇宙？完全未接觸正確資訊？本文嚐試以簡短文字澄清連署表單中反對此一公投之五大理由。

### 一、擁抱「過期核電廠」與「混亂拼裝核四」陷台灣於核災風險

連署表單之內文只不過一再重複福島因地震海嘯造成核災，以台灣也有地震而反對核電。但日本最長斷層較台灣最長斷層長度超過五倍，發生地震之能量較台灣最大地震能量超過百倍。台灣外海斷層方向與海底地形與日本完全不同，也不可能發生福島般的大海嘯，引福島為例根本牛頭不對馬嘴。所謂「過期核電廠」不宜延役也與國際實況不符。以美國而言，多半核電廠在服役 40 年後均延役 20 年，繼續為人民提供穩定、價廉又乾淨的能源。核四廠建廠方式與現有三座核電廠及一般重大工程並無不同，都是由國際一流廠商以專業分工方式建成，說核四是「拼裝車」完全引喻失義。

### 二、應以非核減煤減少空污

內文以蔡政府綠電、煤電、氣電佔比 20%、30%、50%與擁核公投提案者之綠電、核電、氣電、煤電佔比 10%、20%、30%、40%比較。但前者與後者相較碳排完全一樣，空污相差無幾（以全國而言影響小於 1%），但每年發電成本高過後者 2000 億元，全國每家人每年分攤 25000 元。原因在於前者穩定價廉的基載電力（核電、煤電）佔比只有 30%，後者有 60%，我國強勁對手韓國基載電力佔比 70%。另一方面前者沒有空污及碳排的電力只有 20%，後者有 30%。核電是沒有空污而成本極低的能源，一方面追求減碳，降低空污，一方面又反核，兩個目標完全背道而馳。

## 美華核能微言七十三集

### 三、核四上路將增加更多核廢料

放棄核四並沒有解決核廢料問題。因為核一廠到核三廠運轉 40 年也有核廢料。台灣本來就一定要解決核廢料問題。如果台灣可以處理現有三座核電廠的核廢料，未何不能處理核四廠的核廢料？核廢料完全可以由工程手段處理，目前全球有許多國家原本沒有核電廠，目前也正在興建新的核電廠，因為各國都知道核廢料可以處理，否則這些國家不是自找麻煩？

### 四、再生能源前景佳，應大力推廣取代核電

內文提及為了應付氣候變遷，所以要能源轉移，發展綠能。但反核學者有資格談氣候變遷嗎？核能正是台灣最重要的無碳能源，廢核而以再生能源取代，每年發電成本增加 1500 億元。德國大力發展再生能源，電價為台灣 4 倍可為殷鑒。內文也提及發展再生能源可創造綠能產業，正如經濟部沈部長在媒體聲稱離岸風電可創造一兆元之商機。但這是外國開發商及製造商的商機，是拿台灣人民血汗錢進貢外國產業的「商機」。

### 五、廢核發展綠能掌握能源轉型實踐直接民主

此點最為不知所云，內文提及透過屋頂發電發展分散式能源，這就是直接民主？簽署學者知不知道全台灣 1 / 3 屋頂（百萬屋頂）裝設太陽能每年發電量猶少於台中電廠 1 部機的發電量（台中電廠有 10 部機）。所謂分散式能源在台灣有用嗎？這與實踐直接民主有何相干？

全台大專院校教授 / 副教授等超過 15000 人，目前連署學者約 200 人，比例其實非常低。但學者在社會上地位崇高，少數學者連署造成的影響也不容忽視。本文只簡單澄清連署表單之諸多謬誤，僅供聯署的學者參考，也希望其他學者對能源及核能也有進一步的了解。

## 美華核能微言七十三集

轉載：何處是信賴感？ 王伯輝/台電龍門電廠前廠長 風傳媒 2018-11-08

[https://www.storm.mg/article/604952?fbclid=IwAROG2YTfwJ8S0suRRT5u-1Fmn69Juw\\_x4bFur\\_jprP6\\_YbnH2cwTZjWXtppHY](https://www.storm.mg/article/604952?fbclid=IwAROG2YTfwJ8S0suRRT5u-1Fmn69Juw_x4bFur_jprP6_YbnH2cwTZjWXtppHY)

個人因工作的關係，在 30 年前左右，接觸到了日本的幾位品質大師，他們共同的結論是達到顧客滿意的最佳途徑，就是建立民眾對公司及產品的信賴感，若信賴感建立了，那麼財源就會源源不斷！若要一個公司建全，建立信賴感應該是首要！昨天遇到幾位朋友，不約而同的問我，這次選舉要選誰？

我猶豫了一陣子，也答不上來，但，一個朋友，倒是十分洩氣的說，搞政治的人，那有幾個值得信賴的，選前一個樣，選後又是一個樣！目前民眾對民主政治全無信賴，如此的施政風格，那能長久！一下子說深澳電廠非建不可，一下子又說假如接收站有了，就不建了……。

在「以核養綠」的公辦辯論時，經濟部的官員，拿買車來比喻一個大型工程真的顯露出政府的無知，他說，「如果你買第一輛車，廿幾年以後才交車，這輛車在運作的過程中還泡過水，你會放心讓這樣的電廠運轉嗎？」沒有經歷過大型計劃的辦公室官員，怎麼能知道民間疾苦，怎麼能體會一個大型工程 / 計劃的困境，凡事認為很簡單，只要一個命令，好像工程會自然完工！我真憂心如此心態如何帶動國家的長遠的經濟發展呢？

一個超大型的工程，從規劃到商業運轉，沒有不超過 10 年的，以個人參與的核二，核三工程為例，當時是戒嚴時代，拚命的趕工，沒有什麼勞基法，也沒有什麼反對團體及停建困擾等，也都建了近 10 年才商轉！

經濟部官員提到的龍門電廠泡過水這一件事，我可以很負責任的說，當年二號機是颱風天，把一個檔板衝破了，導致二號機淹了水，當時，二號機幾乎沒有什麼設備！那麼一號機、曾經在試運轉時有過，一次是消防的龍頭，沒有接好，水噴出，談不上淹水及泡水，有一次是試運轉時一個閥未回裝完成，水由該閥漏出，就只有積水幾公分，就如同，下雨時，水泡到輪胎及底盤罷了！而且，我們也在原子能委員會官員的見證下，把所有影響到的地方及設備都完全回復而且再測試完成！否則，這個案子是無法結案的！

說到泡水，請問台北捷運不是整條捷運都曾泡在水裡，那麼捷運要廢掉嗎？我相信，官員們，您除了上班有司機有公務車之外，應該也敢搭捷運吧！

前幾個星期，您來自的高雄捷運，不是一開門就好像瀑布嗎？

我不否認的是，一個大型工程在過程中一定有很多值得改進的地方，但，更重要的是，主事者的心態，勇敢的面對，誠心的檢討，不要再犯錯，才是重點！龍門

## 美華核能微言七十三集

工程，我們是用這種態度去完成它的！我們承認，有些時候，我們做得不夠好，但，我們檢討也改善了，我們深切了解，龍門工程是台灣人的責任，做不好更是台灣人恥辱，所以，我們在「知恥」的心情下，戰戰兢兢地完成它，重要的系統已經都圓滿測試成功了！我誠摯的拜託，有實權的官員們，到廠裡去看看，實際了解後再決定您的態度！不要呼應著神主牌，應要找些理由來搪塞！

有一位華裔的安檢顧問他如此的形容龍門團隊：「龍門核能團隊，你們的血汗辛勞真正反映了台灣精神和能力應該引以為榮。在我 40 年的核能生涯，這是我見過世界上最好的團隊。」

回想雪山隧道，歷經十多任行政院長，一直沒有辦法完成，一說是挖到泉脈，一說是本來就不該建的工程等等，承包商倒的倒、逃的逃，但當到林陵三先生當交通部長時，林部長有大型工程的實際經驗，他去了解後，知道個中的困難，他以部長的高度，協助解決，例如：設計變更，在現場馬上決定，免得文件往返浪費時間，而且包商實做實算等才能留得住好包商，工程進度才有辦法推進。因此、雪山隧道才得以完成！

高鐵興建期間，政治人物以破銅爛鐵來形容它，如今大家對它的感覺又是怎麼呢？我舉這些例子的目的是說辦公室官員及政治人物，不了解實際的現場狀況，常會誤導政策，如此真是「錯誤的政策比貪污更恐怖」。

昨天一位我很尊敬的安檢顧問，在美國看到政府官員用買車來比擬龍門時，他回我一個訊息我把它拷貝如下，供大家評斷：

*「公投應該是給百姓完全表達一個議題的正反看法，政府應該站在中立的立場。實在不了解台灣政府官員不但沒有專業知識而又亂講話。尤其是一個應該很民主的政府，實在傷心。」*

**請再想想人民為什麼，不要藍綠，而寧願素人？**

人民已經對政治人物，已經沒有信賴感了！如何重拾人民對政府的信賴感，才是當前施政的重點！

## 美華核能微言七十三集

轉載：以核養綠觀點：誰能讓能源轉型計畫真正實踐？

張文杰（以核養綠公投小組執行祕書）報導者 2018. 11. 20

[https://www.twreporter.org/a/opinion-green-nuclear-vote-2?fbclid=IwAR3RuNEjv1kck02X\\_tqtsS15f80HG1ZfX6itCj74-YNOZ65XldiCaBR8wGU](https://www.twreporter.org/a/opinion-green-nuclear-vote-2?fbclid=IwAR3RuNEjv1kck02X_tqtsS15f80HG1ZfX6itCj74-YNOZ65XldiCaBR8wGU)



位於屏東縣恆春鎮的核三廠。

「以核養綠公投」連署補件達到公投門檻，成為中選會公告的公投第 16 案，將與 11 月 24 日地方公職人員選舉及另 9 件公投案一併投票，正反意見的雙方已陸續完成 4 場公開辯論，今（21 日）選前辯論最終回將登場，由以核養綠公投領銜人黃士修，對陣反方代表、地球公民基金會執行長李根政。

正、反兩造主張的能源政策在實務面、風險面與價值觀上迥異，針對另一方論述的基礎、科學與事證也有諸多質疑，《報導者》接獲「以核養綠」公投小組及地球公民基金會雙方投書，完整並陳雙方的意見及對彼此的挑戰。

\*\*\*\*\*

拜讀地球公民基金會於《報導者》的投書〈讓科學數據說話：以核養綠、非核減煤，誰能讓減污排碳少一點？〉一文，許多反對「以核養綠」公投的人以為，依照現在政府的能源轉型計畫可以「非核減煤」，能讓減污排碳的成效比「以核養綠」更少一點。但事實上，真的可以實踐嗎？

## 美華核能微言七十三集

從去（2017）年跟 2012 年的發電配比來看，核電配比因為總發電量上升，以及有 3 部機組受到政治因素停機，所以從 19%下降至 8.3%。天然氣發電在去年已達接收站的接收上限量，所以上升幅度受到限制，再生能源上升的幅度還不如燃油發電，導致這 5 年來上升最多的是燃煤發電。

《彭博》（Bloomberg）有專文討論台灣 2025 非核政策，認為台灣 2025 是可以做到非核，但因為第三天然氣接收站時程已延遲，再生能源在實際實行上有資金與技術等難題尚未克服，所以到時會更加依賴燃煤發電，發電配比應是燃煤 54%/天然氣 37%/再生能源 9.5%，跟蔡政府規劃的配比有相當大的差距。

2012-2017年實際發電佔比  
及2025年發電配比預測差異

	2012	2017	2025 (政府版)	2025 (彭博版)
核能	19%	8.3%	0%	54%
煤油	32%	34.7%	50%	37%
煤能	15%	8.8%	0%	9%
再生能源	4%	4.5%	20%	9.5%
其他	4%	5.7%	-	-

註：2017年二期發電機組因政治因素停機

資料來源：經濟部能源局「能源統計月報」、彭博社

資料整理：劉文浩

### 政府能源轉型計畫疑慮多

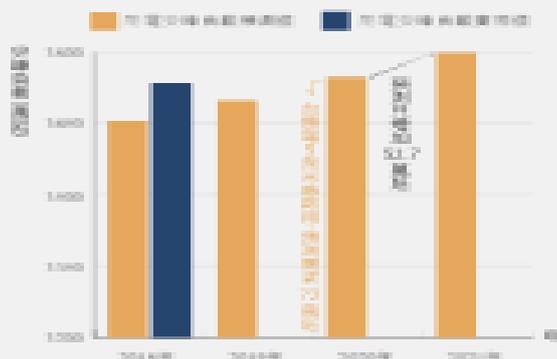
關鍵其實不是在核能有多好，而是在於「務實」兩個字。「能源問題就是國安問題、電力品質就是生活品質」，所以我們主張能源政策一定要先滿足電力供應與能源供應安全為優先，再來考量電價、減碳、減空汙等因素；最好的選擇，應是在乾淨的再生能源可以全面滿足用電需求前，必須退而求其次地選擇汙染較低的發電方式。但蔡政府的能源轉型計畫是把 2025 非核家園放在第一順位，又不願承認非核會導致火力發電增加、漲電價、增碳、增空汙等，也無視眾專家的建言，最終結果就是能源轉型政策整個亂了套。

地球公民基金會的投書中覺得，蔡政府「非核減煤」的能源轉型計畫沒有問題，忽視了眾多專家對蔡政府能源轉型計畫所提出的疑慮，以及此能源轉型計畫已經出錯的事實，仍能天真地認為蔡政府能源轉型計畫可以達標，才得出「非核減煤」比「以核養綠」更加能減汙減碳的結論。

根據在去年 11 月由行政院長賴清德親自主持的「穩定供電策略記者會」上的簡報，可以看出蔡政府明顯低估尖峰負載的成長率。2017 年是台灣缺電很嚴重的一年，台電為了讓企業減少用電，提供一度 12 塊的不用電獎勵，行政院還叫公家機關在下午 1 到 3 點最熱的時候關冷氣，所以 2017 年的尖峰負載成長很少。但蔡政府居然用 2017 年的尖峰負載成長去預測 2018~2025 年的尖峰負載，結果就出現 2018 年的尖峰負載實際值甚至比 2019 年的預測值還高，甚至直逼 2020 年預測值的荒謬結果。

## 美華核能微言七十三集

政府對用電尖峰負載預測值與實際值的落差



資料來源：經濟部能源局「用電統計月報」，台灣  
資料整理：張文忠

筆者在記者會發表當天就馬上發現這個錯誤了，並投書媒體說賴清德院長的承諾一定會跳票，道理說穿了其實很簡單，一般在預測用電成長率會參考過去長期的成長率，而非只看去年的成長率來做預測，而台灣過去10年的尖峰負載成長率是2%出頭，遠高於去年的成長率。果不其然，賴清德院長在記者會上誓言旦旦說今年的備轉容量率不靠重啟核電機組就可以維持在6%以上，但隨著今（2018）年6月初的核二2號機重啟，就宣告賴清德院長的支票如筆者預測地跳票了。

在2018年的尖峰負載成長實際值為118萬瓩，比預測值37.8萬瓩多出80.2萬瓩，「其成長值是蔡政府預測的3倍多」，還好就是靠著有近百萬瓩的核二2號機補足了預測錯誤的缺額。可從下面的圖更進一步看出重啟核二2號機的重要性，如果沒有核二2號機，今年至10月的供電警戒（備轉容量率小於6%）天數會從29天暴增到113天。

2018年1~10月有無核二2號機的供電狀況差異



地球公民基金會計算蔡政府「非核減煤」的規劃比「以核養綠」更加能減污減碳的前題是，蔡政府的能源轉型計畫可以達標；但是今年的目標就已經跳票了，也不見有任何修正，所以計算出的更能減污減碳結果，也淪為遙不可及的遐想。

## 美華核能微言七十三集

接下來要面對的問題是，今天夏天有核二 2 號機可以救援，以後還有什麼機組可以救援？別忘了，台積電在 2020 年有 5 奈米新廠將啟用，預測此廠用電需求是 72 萬瓩，但是蔡政府預測 2021 年的尖峰負載只成長 52.7 萬瓩，也就是完全忽略台積電 5 奈米新廠的用電需求。這也就是為何許多專家和國內外企業（註）都不相信蔡政府的能源轉型計畫能完全達成，並擔心台灣未來還是有缺電危機的原因之一。

### 到 2025 年的燃煤裝置容量是不減反增

反核人士另一個論點是依照蔡政府的能源轉型計畫，到 2025 年的燃煤佔比會降至 30%（現在隨著停建深澳電廠又進一步降到 30% 以下），又說去年空汙季的天然氣發電已超越燃煤發電。但這是把汽電共生和燃煤發電分開來看的結果，但台灣的汽電共生廠主要就是燒燃煤來發電，所以依照能源局的統計資料，去年 10 月到今年 3 月的燃煤佔比應是 44.3%，並非反核人士說的已經降到 33.1%。

另外從賴清德「穩定供電策略記者會」上的簡報，也可以看出到 2025 年的時候，燃煤發電的裝置容量並沒有減少，反而是增加的（把深澳電廠的 60 萬瓩扣掉仍是增加），只是燃氣發電大幅增加，讓燃煤發電在比例上看起來降低了。

政府2017~2025年  
預估的燃煤與燃氣發電淨累計增量

淨累計增量單位：萬瓩

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
燃煤	80	240	320	320	320	320	220	100	100
燃氣	-16.4	72.9	112.1	174.2	262.2	362.2	492.2	633.2	889.6

註：各年淨累計增量係相較於105年（燃煤1,150萬瓩、燃氣1,524.5萬瓩）  
資料來源：經濟部2018.11.08「產業穩定供電策略簡報」

蔡政府和反核人士的解釋是，到時會把燃煤機組轉為備用，所以燃煤發電量可從現在的 47% 降低到 30% 以下。但如果真的可以降低這麼多，為何不直接把舊的燃煤機組除役呢？是不是害怕新的天然氣接收站的完工時間已經延期，規劃這麼多天然氣機組也無氣可燒？到時就如同《彭博》所預測的，會更加依賴燃煤發電。

### 每增加一度核能發電就是減少一度火力發電

核能發電是用來取代火力發電，這是基本常識，全世界使用核能發電的國家也是如此規劃，連聯合國歐洲經濟委員會主任都在 11 月舉辦的可持續發展能源國際論壇部長級會議上公開表示：「因為氣候變遷，替代產生碳排與空氣污染的化石燃料是最重要的課題，所以希望世界各國『重新審視核能』。」

另外，美國 NASA 的頂尖專家曾發表論文到國際知名《環境科學與技術》（Environmental Science & Technology）期刊，表示「核能發電已經拯救上百萬人的生命」，核能發電在 60 年的歷史中造成約 5,000 人死亡（包含三大核災），但如果核能發電不曾問世，全由火力發電來取代之，會多造成上百萬的死亡人數，絕大多數來自空汙。

## 美華核能微言七十三集

### 「以核養綠」是希望再生能源能成為真正的綠能

許多人以為再生能源就等於綠能，其實綠能是指對生態友善或影響較小的能源，如果再生能源在生產期間、裝置過程或廢棄物會造成污染或傷害環境，那有什麼資格稱為綠能？

但是蔡政府急著在 2025 年達到再生能源 20% 的目標，完全不顧對生態友善的大原則，例如桃園、台東、嘉義各地都出現為了建置太陽能板而破壞生態的新聞；還有台灣太陽能大廠為了省錢，非法亂倒有毒廢棄物而污染環境的情況也屢見不鮮。請問這種再生能源有資格被稱為綠能嗎？

所以「以核養綠」是希望發展再生能源穩扎穩打，不要用驗苗助長的方式，只顧衝目標而傷害並犧牲台灣美好的生態環境，讓再生能源能成為真正的綠能。這樣的主張，怎麼能說是在阻擋綠能呢？

### 防震、燃料池問題是老梗了

地球公民基金會的投書，還講了他們覺得許多台灣核電廠不安全的問題，但如果這些問題為真，那應該是去跟蔡政府的原能會反映，要求現在就該關掉全部的核電廠，而不是等到 2025 年之後才關。

實際上，依照法令核電廠是不得緊鄰第一類活動斷層（一萬年內曾活動），台灣 3 座核電廠緊鄰的活動斷層皆非第一類活動斷層，而且也依據該斷層如果發生最大規模地震的情況做出防震評估，結果是仍有相當的安全餘裕。至於美國的法規部分，反核人士說美國的活動斷層是指 10 萬年內未活動，台灣核電廠都不符合美國法規要求，但筆者去看美國核管會（NRC）的法規是說，「建議」核電廠附近不要有活動斷層，並不是強制規定，如果附近有活動斷層，那就是做好防震工作即可。

原能會也曾邀請歐盟專家小組來台進行核電廠壓力測試，報告中指出沒發現任何需要立即停機的缺點，並給予台灣核電廠整體很高的評價；但有建議要繼續注意有無新的斷層資料，並隨之做出加強。這部分台灣也有做到，台灣三座核電廠都做過耐震補強作業並提高抗震係數。

在地球公民基金會批評用過燃料池爆滿的方面，這完全是政治問題而非技術問題。台電已經做好把用過燃料棒移出用過燃料池的準備工作，而且是比起繼續放在用過燃料池是更加安全，最好的例子就是在福島核災中移出用過燃料池的用過燃料，放在金屬護箱內，經歷大地震與被十幾公尺的海嘯所襲擊也沒有受到任何損傷。「以核養綠」公投的目的之一就是希望政治不要再霸凌專業了，明明有更安全的貯存方式，卻因政治因素卡住無法啟用，這對核能安全有何益處？反核人士常說核能安全，但實際上的作為卻是在危害核能安全。

另外諷刺的一點是，反核人士常常拿用過燃料池爆滿來說不安全，應該要把核電廠關掉。但事實上，台電修改用過燃料池上方裝載池的計畫反而拿到了 2017 年亞洲電

## 美華核能微言七十三集

力獎（Asian Power Award 2017）「Nuclear Power Project of the Year」金牌獎，這是給台電努力對抗政治干預，讓核電廠得以繼續運轉的最大肯定。

至於地球公民基金會說核四還沒蓋完，也沒做完所有的安全審查，但這跟擁核人士希望核四未來可以商轉毫不衝突。核四還需要多少時間才能通過安全測試然後商轉，擁核人士當然是尊重專業，不會要求核四沒有通過安全測試就商轉。

而且，國際間也有核電廠建到一半封存、起封後繼續建完、完成所有安全測試然後商轉的實際案例（註），沒道理現在就說核四以後沒辦法商轉。

### 對計算輻射擴散程式、核電廠老化的誤解

地球公民基金會拿莊秉潔教授的研究，來說明台灣核電廠發生核災的輻射影響很嚴重，但此研究是用「計算空汙的程式去計算輻射擴散」，實際上計算輻射擴散有其專門的程式，因為空汙和輻射擴散的計算方式有很大的差異，原能會前主委蔡春鴻也曾說：「這個計算空汙的程式沒有得到全世界任何一個國家核能管制單位的認證並使用之。」而且筆者還很認真去查過國際期刊系統，發現全世界除了莊秉潔教授，只有另外一個澳洲學者用該程式去計算核災的輻射影響然後投稿到國際期刊上，但這位澳洲學者的結論是：「用這程式計算福島核災的輻射影響，跟實際所測量到的輻射擴散分布有非常大的差異，所以此程式要拿來計算核災的輻射影響還有很大的改進空間。」因此，要討論發生核災的影響，筆者建議拿國際認證的計算輻射擴散程式及方法論來討論比較好。

最後講核電機組老化事件連連，地球公民基金會犯得最大錯誤是覺得核電廠的設計年限是 40 年，事實上 40 年的時間是第一張運轉執照的使用期限，就像大家的汽機車行照一樣，到某個期限就要去做排氣等檢驗並更新，而不是行照到期就代表你的汽機車設計年限到了，會爆炸而要立刻換車。

從核電廠的設計有許多種類型的角度來看，一律限制使用年限為 40 年並不合理。再從國際上的情況來看，目前全世界已經有 95 座核能機組運轉時間超過 40 年，美國甚至有核能機組已經準備著手研議要延役到 80 年的申請。所以核電廠的設計年限絕對不是 40 年。核電廠在運轉期間中，會不斷更新零件或設備，並定期維護保養，做出可否繼續運轉的評估。國際上核電廠除役，大多數是繼續更換零件或設備不符合經濟效益而除役，不是因為不安全不能繼續運轉下去而除役。

然後說到老化問題，地球公民基金會拿出的數據是「過去 30 年間 3 座核電廠共有 493 筆違規事件，近 16 年間就發生 164 起異常事件、26 次急停」，這筆者還真的看不出跟核電機組老化有何關連？

百分之百完美不會發生事件或失誤的機械和人員是不存在的，所以任何機械與人員操作在設計上都是允許事件或失誤的發生，然後藉由安全裝置或備用設備來讓事故或失誤的影響降低。因此單看核電廠有無發生過事件是無法判斷其好壞，要看發生事件的影響性以及數量多寡才能做出客觀的評論。

## 美華核能微言七十三集

先從事件影響性來看，影響性大小可依照國際核事件分級表來做判斷，因為核電廠運轉維護是非常嚴謹在看待，所以很多小事情都會被當作事件來看待，但實際上絕大部份是屬於沒有安全性危害的事件的 0 級事故。而台灣近 16 年來 164 起異常事件中有 163 件是 0 級事故，只有發生過一起 1 級事故。因為核電廠聯外電網是兩迴路設計，一個迴路平常使用，一個迴路是備用（註：不是所有電廠都是兩迴路設計，例如大潭電廠只有單迴路），但是有次台電人員在維修完忘記把備用迴路打開，讓核電廠剩下單迴路，所以此事件這是屬於 1 級事故中的「安全系統出小差錯，但還有相當深的剩餘防禦縱深」。

再從事件次數多寡來看，筆者拿核能大國法國來做相比較，法國 75% 電力來源來自核電，境內有 58 部核能機組，根據法國核能安全署 (ASN) 公布的 2013 年法國核安報告，在 2013 年的核電廠事故共 817 件，其中有 82 件屬於 1 級事故，1 件屬於較嚴重的 2 級事故；而報告結論是與 2012 年的 830 件相比略少，所以整體來說還算令人滿意。由此可知，台灣跟法國相比，發生事件以及事件影響性的次數都是少非常多。

其他燃料匣把手斷裂等例子也跟核電廠老化無關，因為燃料匣使用時間都是 3~4 年，之後就會換新的燃料匣，而且燃料匣廠商也承認把手斷裂是他們在製作時的失誤，並因此賠錢給台電公司，筆者真的不知道為何地球公民基金會覺得這是電廠老化害的。

實際上，無論核能還是火力等發電機組，要觀看其績效或老化與否，都是有國際公認的指標數據可以看出的。大家可以去國際原子能總署網頁上看到有列出 3 項指標性的數據，機組效能因子 (Unit Capability Factor)、能源可用率 (Energy Availability) 和非計劃性效能損失 (Unplanned Capability Loss)，台灣近 3 年這 3 項數據分別為 84.5%、84.1% 和 2.7%，皆優於世界平均的 77.8%、76.7% 和 5.9%。

要再次強調，這些指標數據是國際公認的績效指標，筆者參加國際性核安會議時，台灣代表就曾秀這 3 項指標數據給世界各國核安專家看，代表這是台灣核電廠運轉績效良好的證明。而且歐洲的核能專家也在演講時自豪地說，他所在核電廠因為機組效能因子在 90% 以上，所以拿到年度歐洲最佳核電廠獎。日本九州電力公司也說，為什麼九州的核電廠是全日本第一個通過新核安標準並重啟的，原因之一就是九州核電廠的機組效能因子是全日本最高的，他們的核電廠運轉績效是全日本最好的。

### 2025 非核不是做不到，是做到後會大有問題

綜合各專家、國內外商會與專業媒體的警訊，他們不是認為 2025 非核家園「做不到」，而是做到後，會大有問題！因為蔡政府的能源轉型政策並不務實，天真地以為再生能源可以解決一切問題，燃煤 30%、天然氣 50%、再生能源 20% 的目標一定達不到，所以到時反而會造成缺電、漲電價、弱化國家能源安全、更加依賴燃煤發電等問題。

「以核養綠」公投小組決定把蔡政府能源轉型政策的源頭，也就是「2025 非核家園」這緊箍咒拿掉。如果到 2025 年出現的能源結構是較接近《彭博》的預測，而台灣核

## 美華核能微言七十三集

電廠全部已廢除，到時發生上述大家所擔憂的問題時，豈不是連找救兵都找不到。為何不考慮在再生能源未穩定且能獨當一面之前，留下核電當救兵？

所以也有許多本來是反核的人士或環保團體來支持「以核養綠」公投，因為他們認為如果能源轉型太急促，會讓再生能源變為傷害生態的兇手，且不能滿足穩定供電與能源供應安全的話，就應該要把非核家園的期程再拉長到 2025 年之後，「以核養綠」公投是幫助台灣的能源轉型政策更加有彈性。

## 美華核能微言七十三集

轉載：以核養綠公投的能源配比 Chang Lin Tsai/軟韌體開發工程師 風傳媒

2018-11-19

[https://www.storm.mg/article/626062?fbclid=IwAR3WeJ6R0oYIT6dZWbCRhLhbROIJoIIgkX3fRd42k5vtGWvClDu\\_5-aQYJE](https://www.storm.mg/article/626062?fbclid=IwAR3WeJ6R0oYIT6dZWbCRhLhbROIJoIIgkX3fRd42k5vtGWvClDu_5-aQYJE)

來，我們先來看看 2018 年公投第 16 案的主文：

『您是否同意：廢除電業法第 95 條第 1 項，即廢除『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』之條文？』

反核團體一再地宣稱，這個主文完全沒有提到綠能，是一種欺騙

我們來看看最早第一版的主文：

『您是否同意：為避免非核家園政策所導致之空氣污染與生態浩劫，應廢除電業法第 95 條第一項；以終止非核家園政策，重啟核電機組，進而保障人民享有不缺電、不限電、不斷電與低廉電價的自由？』

先不說原本講的養綠的「綠」就包含三層意思，其中最重要的強調就是是對生態環境的綠，願不願意回頭看一下年初的原始主文有沒有提到空汙和生態浩劫呢？有文不對題嗎？

知道為何原始的主文無法通過中選會的審查嗎？因為中選會規定不能用引導式的表述（因為 00 所以 XX）、一事一決不可以同時有複決（廢除電業法法條）和創制（修改政策重新啓用核電機組），所以主文才被改成現在這個簡短版本，記得當時提案時承辦人還告知，如果不按照中選會的要求修改，可以去提訴願...（有時間打官司？更別說法務部後來的解釋原本的主文並沒有中選會所宣稱的問題，因為能夠啟用核電機組其實是法條廢除後的必然事實，所以不涉及創制，但中選會仍然要求主文一定要修改）

今天如果主文寫的是包含未來能源佔比的規劃而不是廢除電業法第 95 條第一項，那這項公投就會變成創制型公投，有什麼差別？差別就在：

「複決型的公投如果過關，根據公投法規定，三天內公投結果就會生效；創制型的公投過關，需要經由相關的單位以及國會根據公投結果制定法規」，前者是法規內明定 3 天，後者則是要看行政單位以及立法院要花多少時間立法及修法，有沒有差別？差別可大了，光不用透過行政院和立法院就可以節省大量時間不被政黨特定立場綁架拖延，更別說人民第一次行使複決權所具備的歷史意義，這個複決案的如果通過等於是正式宣告，未來台灣人民可以告別「惡法亦法」的這種鄉愿，用直接民主打臉那些不符人民期待的立法。

## 美華核能微言七十三集

說到這，去看看那些質疑這次以核養綠公投主文的各種說辭，只有一句話：「其實你們從頭到尾都沒真正關心過這件事的主訴求、過程與原因」，什麼以核養綠沒有綠？想抱怨主文沒披露完整的概念，請去找中選會而不是找公投發起人。要以核養綠，得先有「核」才有後續的「養綠」，這個法條不廢除，未來哪來的「核」可用，想不懂這個流程的話，我只能問邏輯在哪？不戰內容戰名字，夠可悲...

我就不抱怨這整件事的過程被這個國家機器有意無意的刁難到有多難看了。

用比較簡單的例子來說明，樂透獎金累積到 10 億元，你買了彩券，還沒開獎就開始規劃 10 億元你要規劃多少買豪宅，多少買超跑，多少給父母親吃紅，這叫做「做夢」，法條不廢，核能機組沒有使用機會，所有的規劃都叫「做夢」。我們現在擁有的只不過是一張彩票，而這張彩票有機會實現夢想罷了。目前的公投主文就只在第一步：解除對核能機組的法律限制，結果所有討論焦點全部在討論第二步。

無視特定能源的優缺點以及我們的客觀條件需求，去硬性用法規規定「不准」使用特定能源，這是合理的嗎？

政黨沒有一輩子執政的，如果未來有某個政黨為了自己的價值觀硬是用執政優勢立法規定 2030 年之後不准使用再生能源，請問這種政策不該被檢討嗎？

支持某個能源就要把另外一種能源踩死？這跟種族屠殺有什麼不同？多元的價值觀，同樣也可以使用在能源政策上啊，互相配合合作才是我們社會進步的動力不是嗎？

過去擁核的馬政府立下了再生能源發展條例還規定了所有非再生能都要挹注基金到再生能源，反核的蔡政府，定了一個「核能去死死」的法條，如果真的風水輪流轉後下次哪個能源去死一死？這是我們所有人要的國家未來嗎？台灣人民繼續選邊站撕裂這個社會，是這樣嗎？

別再鬼扯什麼丑角不丑角，丑角就不是角了嗎？一個劇要成功，別說丑角，連不是角的幕後工作人員都很重要，連坐在舞台前的觀眾也很重要，結果現在我們看到的是，為了上位，幹掉主角或配角...

能不能請政客手拿開，讓專業回歸到能源政策上...

那些愛討論能源配比的，我就告訴你，這個 1234（10%綠能、20%核能、30%天然氣、40%燃煤）早在很久之前就在核終聊天事討論過，什麼配比都有人提出，而 1234 則是在考量

1. 能不能做到；
2. 要花多少錢，電價影響多少；
3. 能源儲備量；

## 美華核能微言七十三集

這幾個因素後在社團內形成的多數人可接受的共識。重點是，一個民間社團提出的配比最多只是參考，能當成正式的國家政策嗎？廢話，當然不行，這種配比，正式的方法當然在全國性能源大會上由各方的學者專家根據現實狀況（我們現有的資源有哪些、各種能源帶來的衝擊為何、我們如何發揚各種能源的優點減少缺點所帶來的衝擊）來精算提供給政府參考規劃，這才是正道，一個民間社團說 1234，這國家就 1234？見鬼，核終什麼時候有這種影響力了啊？喔，是啦，我承認可能有些民間社團有這種影響力只是我不認識而已啦

什麼都用喊的，畫大餅誰不會？如果今天核終提出的 1234 把燃煤跟天然氣的佔比交換，變成是 10%綠能、20%核能、30%燃煤、40%天然氣，不就現在所有反核的全部都被堵住嘴巴... 燃煤配比和非核家園一樣，天然氣還少 10%喔！空汙、排碳一定都更少，超讚。那為什麼不這樣喊？只要這樣一喊，反核的立足點更薄弱不是嗎？原因很簡單，台灣用電需求曲線最低的時候大約最高需求的 70%，也就是「基載」約佔 70%，所以理想的基載機組大約佔 55%到 65%，留一部分給中載機組作調控，而在台灣最適合坦基載的能源，不是核能就是燃煤，所以他喊出來的核能加燃煤就是維持在 60%，我可不是瞎說八道，下面連結請看：

### [台電連結](#)

天然氣佔比太高會有電價及國安問題，所以只要足夠搭配綠能以及負責中、尖載的彈性做為上限即可，未來想持續降低燃煤機組的話，透過穩定新增核能機組降低燃煤機組即可，對於整個電網的穩定性以及電價波動都是最少的，而且減碳與降空汙效果更好。在寫這篇文章是正好碰上新聞媒體說台電核二一號機的大修提前結束，所以現階段台灣核能機組扣掉卡住的核一廠及核二一號機裝置容量總和為 2887MW，發電量佔比約 10%，如果核二一號機重新上線，裝置容量來到 3872MW，按比例往上算，發電量可以佔比到接近 13%，如果未來核四可以啟用，兩個機組都完成有 2700MW，裝置容量可以到 6572MW，筆算一下就知道，20%核能不是什麼做不到的天方夜譚。什麼 20 個機組等於 10 座核四廠的，20%核能佔比根本不需要那麼多機組，會討論到 20 個機組鐵定是為了噙聲讓燃煤歸零，但實際上，短期內根本沒這個必要。然後，台灣的核電廠確實都有預留機組空間，上限就我 Google 的資料，可能是 18 個機組，可能是 20 個機組，4 個廠，18 或 20 機組，這是事實，10 個核四廠，是謠言...

所以，1234 的配比，有憑、有據、有理論基礎也有數據依據。反過來問，非核家園的配比憑什麼？憑人定勝天嗎？荷蘭、阿根廷有產天然氣，天然氣配比要拉到 60%完全沒問題，台灣一個沒化石燃料資源的小島，50%天然氣全用買的？這到底哪來的信心？

以下就 3 個面向來討論政府非核家園政策的問題：

# 美華核能微言七十三集

## 第一、可行性

現階段台灣的燃煤機組的實際發電量佔比（包含民營電廠）已經從幾年前的 40% 左右增加到現在超過 47%，燃氣機組的發電量佔比也超過 40%，兩者加起來火力發電已經接近 90%，沒錯，天然氣的空汙確實是比燃煤要少，排碳也是，但絕對不是少到可以忽略，反倒是核能機組在發電過程中幾乎沒有空汙與排碳，只糾結在 40% 燃煤比政府規劃的 30% 燃煤多 10%，根本就是做了一個假的預設：「20% 綠能一定可以做到，50% 天然氣不會有空汙和排碳的問題」。先說我自己的觀察，今年年初的時候太陽能光電裝置容量約為 1.4GW，到現在年底了一年下來增加到 2.1GW，等於一年增加了 0.7GW；再換個有新聞稿的好了，2016 年 6 月當時的太陽光電總量是 0.93GW，政府宣示接下來兩年計畫到 2018 年 7 月增加 1.44GW（其實我看實際計畫應該是增加 1.52GW），所以按理來講今年年中就應該要達到 2.37GW，現在年底了，還在 2.1GW。然後政府說，2025 年要衝到 20GW，土地要規劃 2 萬 5 千公頃，等於是平均一年要增加大約 3GW，但今年我只看到增加 0.7GW，而且土地盤點還盤點到墓地上面去，更別說未來可規劃的土地只會越來越少。

然後為了天然氣佔比 50%，一個觀塘三接也是搞的烏煙瘴氣。有沒有想過當初核四如果沒封存，現在不需要吵深澳、觀塘可以緩緩，離岸風電也不用急著簽約簽出每度電 5.8 元...

## 第二、錢

談錢最實際，[台電目前的電力成本](#)

我根據自發跟購入比例計算燃煤的平均成本每度 1.74 元，燃氣 2.58 元，綠能則只算太陽光電加未來的離岸風電，分別以 20GW 太陽光電，容量因數 15%，5.5GW 離岸風電（3.5GW 躉購、2GW 競標，平均每度 4.6 元），容量因數算 50%（這很高估了），然後約略估算得到新增的風光發電未來大約每度 5.01 元的成本，帶入非核家園 5320 的配比和現在配比的落差，每度電的成本大約增加 0.54 元，這和經濟部的數字算接近了，但如果是帶入 1234 的能源配比，每度電的成本還可以降低 0.05 元（這樣說明沒有算式寫出來可能一堆人不信，但完整算式寫出來我懷疑有多少人會願意仔細看，所以，只給結論，有興趣請自己動手算），兩者差來回就差了每度電 0.6 元，0.6 元很多嗎？對比現在台電每度電平均 2.6 元的成本，每度電差 0.6 元，23% 耶，不多嗎？今年不是說要調整 10%，因為選舉，馬上就凍漲嗎？更別說這些成本最後一定會轉入物價由最末端的消費者吸收。每次看著有人一副為了未來漲點電價很 OK 的樣子，再去看看台電綠電的認購就覺得很諷刺，去年全台一千兩百多萬用電戶，認購綠電的法人加個別戶才一萬五千戶，這比例，說什麼漲點電價可接受，都騙人的。

## 美華核能微言七十三集

喔對，廢核後核四從資產變成負債，經濟部說攤提後每度電分擔 0.11 元，這還沒算進去，也就是實際落差每度電 0.7 元... 呵呵，感受不到這有多痛的話，要嘛就真的賺很大不痛不癢，要嘛就表示你家電費鐵定不是你在繳。

然後，由於需要補足再生能源的間歇性發電帶來的不穩定，解決方法有兩個，一個靠儲能，一個就是靠燃氣機組的快速升降載，儲能方案目前就成本還沒降下來，能源轉換率跟價格都不理想，甚至於我個人覺得還要再等下個世代的電池技術出來才有機會成熟，所以呢，天然氣就是目前配合再生能源最好最經濟的方案，這代表什麼，這代表隨著再生能源的向上發展，天然氣「後市可期」，未來天然氣的價格一定會持續的向上。錢啊各位，都是錢啊各位。要不要去回顧一下當年台灣的石油危機呢？

### 第三、國家能源安全

天然氣目前的安全存量碰到夏季用電高峰就剩 7 天（我記得這還是先前天然氣佔比 35% 左右時的數據，非核家園未來要 50%...），基本上每 1.5 天就要有一艘運氣船進來，不然就會有天然氣不夠燒的風險。相對比，燃煤的安全存量 1 個月到 1 個半月，核燃料棒一插入可以稱 1 年半以上。以對岸的實力，要卡住台灣七天甚至半個月沒船進港，做不做到，我實在覺得無需太多懷疑，反而是問問我們有沒有那個實力保證讓來自各國的每艘船都能安全無虞的進來，我會有問號。

（有興趣可以在 YouTube 上查查吳子嘉董事長在年代向錢看這個節目裡怎麼論述這個議題的）。

這一年看著政府操作深澳燃煤電廠以及觀塘的第三天然氣接受站的各種問題，很多反核人士站在第一線的對抗政府的胡作非為，是的，他們確實是為著理念在努力，但是一直沒讓我搞懂的是，這一切的問題，不就是源自一個他們高度認同的非核家園政策嗎？環團跟著政府反核引起北部用電問題，政府提深澳來解決，深澳引發北部空汙疑慮，所以環團反深澳，然後政府又拿觀塘三接來換深澳停建，然後為了藻礁環團現在反觀塘三接，還一直揶揄擁核人士根本沒在現場還說自己關心環境，啊你們可知道搞懂這個脈絡的人是用什麼心情在看整場鬧劇的嗎？兩個字：「內耗」，所以到底你們想怎樣？知不知道為什麼三接不設在台北港非要在觀塘不可，因為旁邊就有一個現成的大潭電廠啊，這樣三接才可以上線後立刻開始發電啊，拉到台北港，要從台北港拉管線到大潭電廠？還是要等協和或深澳改成燃氣機組，等環評完都民國幾年了？趕得上 2025 年燃氣佔 50%？

為了趕著實現政治支票，政府在能源政策上左右為難捉襟見肘已是事實，只是現在這個執政黨拉不下臉來承認，但是請搞清楚，這個彎不轉，賠上的是未來 10 到 20 年的競爭力，台灣目前的能源配比已經明顯離低碳能源越來越遠，所以台電、中油、長榮的綠色債卷才會被 CBI 除名，非核減煤很理想，但只靠拉高天然氣降

## 美華核能微言七十三集

低燃煤，而且還是液化天然氣，其實對於處理氣候變遷的問題的幫助很有限，一但未來哪天碳稅開徵，台灣的競爭力會再度被海削一筆，別再硬拗了。

## 美華核能微言七十三集

轉載：走焦的反核運動 陳中舜/台灣能資源永續與低碳經濟學會監事

風傳媒 2018-11-06

[https://www.storm.mg/article/599579?fbclid=IwAR0yiAi100jt4F1erng\\_6J51Td7Az6w8N9C4e5-MCMi9pv2A8dnsE5Zn5no](https://www.storm.mg/article/599579?fbclid=IwAR0yiAi100jt4F1erng_6J51Td7Az6w8N9C4e5-MCMi9pv2A8dnsE5Zn5no)

不知曾何幾時起，台灣開始掀起了一連串連署的風潮。從抗議院長候選人要連署、不滿校長選舉結果要連署、修改勞基法要連署、稅制要連署、課綱要連署、蓋不蓋電廠要連署、連公投成不成案也都要經過連署。無獨有偶的，針對第 16 號『以核養綠』公投，近日也出現由 48 位大學教授共同發起的連署行動，其中更是不乏長期關心台灣環境並參與國際氣候變遷研究的知名學者專家。

只是令人百思不解的，無論全球氣候變遷泰斗的聯合國政府間氣候變化專門委員會（IPCC）或是能源議題權威的國際能源署（IEA）皆在歷次報告中明確定義：核能與再生能源同為低碳能源，對於抑制全球溫升皆是不可或缺的要角。IPCC 才剛於今年 10 月 8 日出版的特別報告中清楚揭示，為了避免不可逆轉的情況發生，必須將地表溫度更嚴格控制在 1.5°C 的臨界值以下，並在 2030 年時減少約 45% 的二氧化碳排放，2050 年時更達到淨零排放。此標準實為我國既定減碳目標值的兩倍。

而對於多數國家來說，要達成如此高標準的減碳必是件十分艱鉅之任務，幾須傾全國之力、窮盡一切方法才有可能。為此 IPCC 又分別預擬了(1)劇變(2)提高永續性(3)可控轉型及(4)高增長等四種可能情境給各國參考。然而無論是在哪一種假設情境，於 2030 與 2050 兩個目標查核年時，全球核電都呈現了數倍的成長，幅度之大甚至高於再生能源發電的變化率。其反映出一個極為重要的事實，在面對極端氣候風險的步步近逼，人類已沒有太多的時間可再蹉跎。更直白的說：在未來關鍵的 12 年裡，有再生能源很好但卻還不足夠。

這樣的結果其實並不讓人意外。早在去年 IEA 的世界能源展望中就已明確指出：既使全球各國致力達成巴黎協議的自主貢獻承諾（NDC），到 2040 年與能源有關的二氧化碳排放量每年仍將以 0.4% 的速率在成長，而全球因空污所造成的死亡人數也將從目前的 290 萬人提高到 420 萬人。若是想減少該死亡人數，到 2040 年前發電部門必須盡可能減少化石燃料使用，改而採用再生能源（超過 60%），核電（15%）和加裝二氧化碳捕獲與封存設備（6%）。為此，全球未來預計需再投資超過 70 兆美元，方有可能實現。尤其值得提出的，要達成上述情境，再生能源與核能 2040 年時皆必須較 NDC 規劃再增加近四成的供給量。簡言之，非核家園從來就不是國際間的共同選項，而基於抑制空污，未來核電的使用仍必須持續擴張。

回顧台灣在過去三十年間，儘管反核方曾提出各式各樣的理由，倘若去除掉藍綠政治角力，所剩無非就是『核能事故』與『環境正義』兩大項。但如果把格局拉高，相較於當

## 美華核能微言七十三集

前全球氣候變遷的不可控性與所導致的全面性傷害，實非任一核災事故所能比擬的。更不能忘的，台灣早已被諸多科學家警告恐成首批氣候難民國，這些科學家其中當然不乏參與本次連署的教授們。再從全球碳預算的角度，如果連台灣這類富有且具能力控管核安的國家，皆相繼棄用核能改回燒煤、燒氣，即等於剝削了其他貧窮國家的排碳空間與發展機會。甚而迫使當地居民必須拿性命做代價，繼續忍受高污染、低效率的能源形式。這不經令人質疑，台灣某些專家口中所謂的「環境正義」，無論是視野與胸襟實難出得了自家大門。

承如諾貝爾獎得主丁肇中博士所言：「科學不是講民主的」。核能安全本來就是一個工程科學的問題，靠得是一系列嚴謹的科學證據、技術驗證與管制程序，既不應該也不可能因為廠外抗議人數的多寡而有絲毫動搖。試想如果我國連一個有國際標準處理程序與設有專責管制機構的核能發電都管不好，那又該如何面對未來那個充滿變數與不確定性的氣候災變時代？出於『非理性恐懼』所以逃避，是不能解決任何問題的，既使找來一堆同好亦不過就是『夜路壯膽』罷了。

基於國際責任分擔與民眾、企業生命財產之所託，其實決策者更應該做的是持續強化核電安全運行並藉由相關經驗，建立一套可管理複雜系統的程序與避免大型災變發生的多層防禦模式，好用來因應已迫在眉前的氣候災變。最末也建議台灣反核的學者專家們，捐棄成見、打開胸襟及提高自身視野，別忘了沒有地球，再多的理想與利益皆是空談。

轉載：能源政策應以除空汙保健康為重心 楊與齡/政治大學榮譽教授

風傳媒 2018-11-22

<https://www.storm.mg/article/636328>

### 一、不惜代價的能源政策

民進黨是一個不惜付出任何代價，一定要達到特定政策目標的「意識形態」政黨。預定於二〇二五年達到「非核家園」目標，先由立法院以「多數暴力」方式修正通過電業法第九十五條第一項，明定「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」，即廢除核電。再確定二〇二五年發電配比为「燃氣 50%、燃煤 30%、再生能源 20%」，完全廢止核電。蔡英文也一再宣示，絕對不走「回頭路」。

一個國家的「能源政策」必須考慮：國家安全、全民福祉、自有能源、國際情勢、供電穩定，人民負擔、經濟發展、環境保護、產業需求…等多方面因素。民進黨卻取決於意識形態，目前已付出五項重大代價：

1. 犧牲安全性高的第三代核四電廠三千億的興建費用。
2. 花費兩兆興建技術尚未成熟的「離岸風電」。
3. 擴大危險而價高的燃電廠。
4. 企業顧慮缺電不願投資，去年台灣民間投資成長率為負 0.9%，僑外投資率為負 31.9%（參照聯合報本年年四月八日林祖嘉教授「意識形態」下的「能源政策」）。
5. 反映投資信心的金融帳净流出 1,249 億美元，反映台灣投資環境幾近崩潰。（見聯合報本年十月二十六日張宮雄教授著「[外資帶走外匯存底，台灣撐不住](#)」，這些的有形和無形代價，已成全民沉重的負擔。

### 二、空汙損害環境及人民健康

#### （一）空汙損害環境

六十年前，作者每次坐火車經過左營兩支中油的火炬，廢氣進入車廂，令人難以呼吸。承辦一件請求煙害賠償案件，到大崗山麓勘驗，在一支冒著煤煙的高大烟囪下，空氣中充滿煙味，目覩田中水稻較遠處小而黃，原告農民告知，稻作因煤煙落塵及汙染空氣，開花不結實，無以維生：回程經過白花盛開的芭樂菓園，一股濃煙穿園阻路，屏息而過，農人再說，該園今年有花無菓，聞之心酸。興建深澳燃煤電廠發生爭議後，獲知煤烟影響當地環境及水中生物，並汙染雄鎮北海的

## 美華核能微言七十三集

大象及「紅人」頭等海岸美景（聯合報本年年四月八日記者蔡惠萍等採訪報導），民進黨為免影響選民支持、撤銷環評、宣告停建，選後是否再建，無人保證。

### （二）空汙損害人民健康

醫學界研究證實，呼吸汙染空氣 24 小時，吸入的懸浮微粒（PM2.5），就會引發中風、心律不整、心肌梗塞、神經系統失調、肺癌、失智、胎兒染色體病變等疾病。據美國心臟學會二〇一〇年報告，PM2.5 每增加十個單位，心肺疾病死亡率增加 15%-20%。另據世界衛生組織二〇一四年報告，空汙造成每年全球超過七百萬人死亡，六十萬兒童死亡，可見空汙影響人民健康及生命之嚴重（聯合報記者張益華一〇七年九月十三日新光醫院教學研究部副主任洪惠風醫師採訪報導；九月二十八日該報所載羅際輝著「高雄空汙…」；十月八日該報所載和信醫院院長黃達夫著「防空汙遠離癌陰影」；TVBS 本年十月三十一日晚間新聞報導；聯合報本年十一月八日華健教授著「空汙爆表」）。

### （三）廢核難除空汙

民進黨政府的能源配比，燃煤仍占 30%，燃氣亦有空汙。據行政院長賴清德於本年年十月十三日在立法院報告，台中燃煤電廠於二〇二四年前建置兩部天然氣機組，四部燃煤機組，作緊急備用。另據經濟部本年十月十六日在立法院表示，至二〇二五年空汙可改善 35%，核能於該年停用後，空汙還有增加可能，因此，媒體指出「綠營喊反核，是喊來騙選票的」。（見聯合報同日新聞報導及黑白集）

## 三、發展綠電應善用水力及地熱

### （一）離岸風力及太陽能是不穩定電力

民進黨政府的發電配比，再生能源（綠電）占 20%，蔡英文於今年七月三十一日在「新能源國際壇」致詞說：「太陽光和離岸風力，是台灣得天獨厚的資源，而且可以滿足不同季節的需求」。但風力發電需風力適當，過強則損壞機翼，風弱或無風，則風機停轉；如果沒有陽光，太陽能電力也會中斷，且台灣地區，經常出現無風無陽狀況，故兩者都是不穩定能源，依賴此種電源，如果突然斷電，即造成工廠重大損失，誰願來台投資設廠？

### （二）善用水力發電

水力發電，不會汙染空氣，是穩定、安全、全天供應及價廉的能源。台灣在日據時期，已使用水力發電，光復後興建水庫及電廠甚多，現有水力發電廠三十多座，兩座抽蓄發電廠，二者裝置容量占電力裝置總容量百分十，淨發電量僅 3.1%，可見並未善用。

## 美華核能微言七十三集

農委會退休簡任技正張發科於本年五月十日在聯合報發表「廣建微型水庫，解決缺水、缺電」專文，略謂：五十年前在高雄縣六龜深山中工作，發見日本人利用溪水建造一座水力發電廠。建議善用多雨多山及豪雨颱風的豐沛雨水，於各河川入海前，在河道轉灣或高差較大處所，建造很多小型水庫及滯洪池，並在其上流設置攔沙截物設備，緩和 water 勢，淨化入庫水質；另設計製造小型水力發電機，利用水力發電，澈底解決缺水、缺電問題。作者發現山區瀑布甚多、河道曲折，水流湍急。政府應採行張氏高見，並請專家及機械工廠共同研製利用流量小的水力即能運轉，而能產生電力多的微（五千瓩）、小（一萬瓩）、中（二萬瓩）、大（五萬瓩）等型發電機，鼓勵民間及地方政府廣設小型水力電廠或抽蓄水發電廠及蓄電設施，並更換老舊機組，充分利用水資源，使水力電廠實際發電量增至 10% 以上，同時解決缺水及淹水現象。（美國現有水輪發電機，只要溪水有三英尺高差，一分鐘二十加侖流量即可設置，據聞台灣已有小社區採用）

### （三）利用地熱發電

台灣地熱甚豐，台電曾在宜蘭三星鑿井設廠試驗，尚未成功，應即尋求利用地熱發電成功國家技術協助，大力開發，增加清潔、穩定的能源，早日達成綠能配比電力。

### 四、配合能源配比新趨勢燃氣發電應減至 20%

目前世界各國的能源配比，趨勢是「減核、增綠、降氣、禁煤」。以兼顧環保、降低電價、能源安全、經濟發展。美國加州舊金山、柏克萊、猶他州鹽湖、麻州劍橋等八十餘城市，已預定二〇三〇年至二〇三五年再生能源發電比率為 100%，加州於今年九月訂定全州須在二〇四五年前達到 100% 綠能及潔淨電能。維護人民健康，為地方行政首長責任，希望台灣競選縣市長的人，也能提出消滅空汙，實現清潔能源的具體辦法和期限（聯合報本年十一月五日許志義教授縣市綠能政見在哪）。

蔡英文政府卻違反國際趨勢，堅持七年內廢核，並將燃氣發電配比由去年的 38%，增至 50% 以上。天然氣發電雖較燃煤減少空汙，但台灣不產天然氣，需向美國及中東的卡達等國高價購買，船運來台。觀塘接收站即令建好，儲存氣量僅可供半月使用，如船隻因故停航半月以上，即斷氣無電。且天然氣須用高壓運輸、儲存及以管道輸入電廠，極易發生故障而斷氣斷電，例如二〇〇二年因運補不及而對工業大戶緊急限電，去年八月十五日大潭電廠管道故障，供氣中斷而停電，可見天然氣電，既不穩定、亦不安全（高雄氣爆案是慘痛例證）。

日本於福島核災後全面廢核，大量進口天然氣發電，四年內增加七兆日元支出，致電價上漲 25%，且氣源不穩，影響經濟發展，對外貿易連年赤字，乃於二〇一五年重啟核電，燃氣發電配比，將由現在的 38%，於二〇三〇年降至 24%。我國

## 美華核能微言七十三集

亟應參照日本，將燃氣電力配比降至 20%。並仿效美國加州在二〇四〇年代達到潔淨綠能 100%。

### 五、開採可燃冰，減少天然氣進口

國家能源型設計劃主持人台大海洋研究所教授劉家瑄表示，台灣有很好的可燃冰開採環境。該所副教授林曉武也說，經地調所研究，台灣西南海域的可燃冰，預估可使用四十年多年。但經濟部地調所長曹恕中證實，該計劃「確實到今年為止」，若能發展出開採技術，經濟部才會展開下一階段的計劃。林教授認為日、韓及印度等缺乏天然氣國家，都積極開發，我國政府卻不支持，恐將前功盡棄。（見聯合報本年六月二十八日記者林良齊等報導）。作者認為不可停止研發開採技術，發展自主能源，建議立刻從前瞻預算八千億中撥款開採可燃冰，減少向外高價購買天然氣。

### 六、核電發展的趨勢

#### （一）核電安全

民國六十年至六十二年，作者曾進入台灣三座核電廠參觀，未採防護措施，於參觀清華大學教學用核能廠時，第一次防護嚴密，第二次僅穿防護衣，第三次全無防護，詢問陪同人員，只答一過去不懂一四字，印象深刻，可見核電安全不必怕。

#### （二）外國使用核電現況

德國停用核電最早，綠能發展先進，並已出現綠電過剩，因應國家安全，早已重啟核電；日本發生福島核災後，停用核電，造成空氣汙染，供電不穩，電價高漲，經濟衰退，外貿連年赤字。（參考本年八月二十七日聯合報載成功大學翁金山「神主牌治國的恐慌」），於二〇一五年重啟核電，三年之間，恢復八座電廠十五座機組的運轉，核電能源配比亦提高至 22% 以上；美國並未停用核電，且經總統川普指示能源部長裴利，採取緊急行動，阻止關閉核能電廠，以免危害國家安全（本年六月五日聯合報編譯洪淑君綜合外電）；俄國發生車諾比核災後，未停用核電，並建成「浮動式核電廠」，於今年四月二十八日首航，為俄國極北和遠東偏遠地區十萬人口的鄉鎮，提供七十百萬瓦電力，且已開始建造第二座（本年四月三十日聯合報編譯李晶晶報導）。

#### （三）核電新趨勢

目前全球科技進步，美、日等先進國對第四代核電的安全和技術，已有突破性發展，並極積研製發電量約十至十五萬瓩的小型核子反應爐，由工廠製造零組件，在各地區現場組裝，成本低、工期短、風險小。完工後，供應當地電力，並將建造核能商船，改善航運，可見使用範圍日趨擴大。

## 美華核能微言七十三集

### 七、民意轉向支持核電及重啟核四

聯合報本年四月十日刊載醫學生林徹著「電廠轉型雙贏」的文章中略謂：全環科技進步，逐漸淘汰的不是核能發電，而是火力發電，台電與能源局應參考歐洲及日本持續發展核電技術的實況，向大家眾釋疑，而非挑撥反核的情緒，造成台灣發展的停滯。可見青年學生了解反核的惡果。根據遠見雜誌今年四月的民調，有58%的民眾支持核電，反對者僅29%，年青族群支持核電的超過七成，54%民眾同意重啟核四，顯示大多數民眾已不支持「反核」，並支持重啟核四。

### 八、結語

六十年前，政府努力發展核能科技教育，興建核能電廠，以因應經濟發展，提高人民生活，創造台灣奇跡。振興工業、改善生活、空氣清潔，建康長壽，則為全民所期待。近年醫學研究證實，在汙染的空氣中呼吸24小時，吸入的懸浮微粒（PM2.5）就會引起心肺疾病和癌症，而致死亡，並已造成每年全球超過七百萬人死亡，六十萬兒童死亡。核電安全性，則因科技進步而提高，已如上述，客觀情勢既已變更，國家政策即應調整配合。

空汙是現在正在侵害自己生命，禍及子孫的隱形惡魔；核電危險，只是部分人士心理上想像中可能損害自己及禍留子孫的陰影。空汙和核電都要清除時，衡量利害緩急，應用核電迅速除去空汙，挽救生命，等待綠能發展足以取代核能時，再停止核能使用。今年十一月二十四日九合一選舉時，合併舉辦的十個公投案，其中「反空汙」（第七案）、「反燃煤發電」第八案及「以核養綠」（第十六案）等公投案件，都是主張重視生命，先除空汙，在綠能發電安全、穩定、價廉及夠用之前，續用核電，顯非「增煤」、「擋綠」。希望大家慎思明辨，顯示自己的意志，如果你認為保護自己的健康和生命最重要，就反空汙不反核，共同為自己和子孫建立「空氣清潔的生活環境」。