

# 美華核能微言八十六集

美華核能協會

Volume 86, March 5, 2021

## 談言微中、可以解紛

### 目錄

頁數

1. 福島核災十周年—日本核電重啓進行式，台灣呢？ .....2
2. 8月28日投票支持「核四商轉」公投 .....4
3. 取代核電的代價 .....7
4. 「非核增碳」讓「零碳家園」口號消音 .....8
5. 對於環保永續與節能減碳，核能是必要的選項 .....11
6. 星星之火—828核四商轉公投 .....20
7. 碳排歸零—國王的新衣.....23
8. 核四龍門電廠政爭滄桑史.....26
9. 飲水思源話新竹科學園區.....32

### 福島核災十周年—日本核電重啟進行式，台灣呢？

江仁台/佛羅里達大學前核工系教授 風傳媒 2021-03-04

<https://www.storm.mg/article/3511086?mode=whole>

2011年3月11日，日本發生福島核電站嚴重核災，至今年3月11日屆10年。本文敘述日本與台灣10年來能源供給與能源政策的演化，與比較兩國能源政策的變化，以供大眾今年8月28日龍門核四重啟公投案投票決定的參考。

### 10年來日本能源供給與能源政策的演化

福島嚴重核災後，日本的能源供給與能源政策受到空前巨大的衝擊，所有日本核電廠陸續停機，進行核電廠核災事故原因、核電安全技術與核電行政控管等全方位的探究、分析、檢討、評估，創建核能發電安全度的技術改進措施與核電行政控管政策改進方案。

福島嚴重核災後，為彌補核電供應缺口，必須大量從國外進口天然氣，結果日本出現30年來罕見的貿易逆差，電價也大幅上揚。

日本國會調查委員會調查福島核災結論，認為福島事故是人為疏失，疏失包括：

- 東京電力公司(東電)缺乏危機意識、核電廠人員缺乏訓練和準備、主管機關喪失監督功能和中央各部會整合失調。
- 原子力安全保安院故步自封，缺乏與國際借鏡的動力。
- 日本政府國家級的緊急疏散計畫過份簡化、未經過檢視。
- 事故發生後，內閣跳過原子力安全保安院，直接與東電聯繫，違反行政程序。
- 事故後，沒有主管機關可以監督福島核一廠，且東電對諸多細節不願意講清楚。
- 前首相菅直人前往福島核一廠，干預事故處理程序，使整體指揮系統大亂。

目前，日本有39座能商轉核電機組，9座核電機組已重啟，5座核電機組已被核准重啟，12座核電機組申請重啟中。

未來日本的能源規劃：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%。

### 10年來台灣能源供給與能源政策的演化

台灣能源供給與能源政策，在 2016 年前國民黨馬政府執政時代，受民進黨主導的反核輿論的壓力衝擊，封存龍門核四廠，但核一、核二、核三廠照常商轉，核電的發電占比約為 20%。

2013 年 12 月馬總統表示，兩年前日本發生福島核災時，他正競選總統連任，即提出「確保核安、穩健減核、打造綠能低碳環境、逐步邁向非核家園」的能源發展願景。福島核災喚起世界各國對核能安全的高度重視，...美國、俄羅斯及日本等曾經發生過核災的國家，皆於事後繼續發展或使用核能。...馬政府在福島事故發生後，大幅增加核電廠的防護能力，包括興建增高 2.5 公尺的防海嘯牆，以及核電廠危急「斷然處置措施」等。2014 年 7 月馬總統表示，減碳比廢核重要。

#### 馬政府的能源政策是：

1. 確保核安、穩健減核、打造綠能低碳環境、逐步邁向「非核家園」的能源發展願景，但在逐步達成之前，必須務實評估台灣有多少條件可以做到。
2. 就能源自主性與多元化的角度而言，任何一種能源都不能輕言放棄。
3. 風力或太陽能屬「間歇性」發電，有其先天的侷限，無法像火力或核能扮演基載電力的角色。
4. 節能減碳的重要性超過廢核，核四仍應持續興建，大幅增加核電廠的防護能力。

#### 2016 年民進黨蔡政府執政後的能源政策是：

1. 推動「非核家園」，核四廠不重啟，現有 3 座核電廠不延役。
2. 積極開發可再生能源，目標 2025 年可再生能源占總發電量比例 20%。
3. 加速興建第三座天然氣接收站，目標 2025 年燃煤發電比例降至 30%、燃氣發電比例提高至 50%。

近年來台灣因蔡政府推行非核政策，逐年減核電。2016 年，台灣發電占比：燃煤 46%、燃氣 32%、燃油 4%、水力發電 3.6%、核電 12%、太陽光電 0.45%、風力電 0.55%、廢棄物電 1.26%、生質能電 0.12%。2018 年，台灣發電占比：燃煤 46.8% 燃氣 34.7% 燃油 4.5% 水力電 3.2% 核電 8.3% 太陽光電 0.6% 風力電 0.6%、廢棄物發電 1.2%。由於風電與太陽能電開發緩慢，因此為滿足電力需求，必須增火力電，二氧化碳等污染氣體與微塵隨之大增，難怪現在變成了「用肺發電」，中南部肺癌病患猛增。

## 美華核能微言八十六集

### 日本與台灣能源政策比較

日本發生過核災，繼續使用核電。台灣未發生過核災，何須非核？未來，台灣應參考日本能源政策，能源供給須多元化。多元合理的台灣能源政策發電占比應是：燃煤 30%、燃氣 30%、再生能源 20%、核電 20%。

2018 年通過的「以核養綠」公投，確實是台灣能源政策所需。為減燃煤電以降低空污，龍門核四廠應啟封，核一、核二、核三廠應延役。

## 美華核能微言八十六集

轉載：8月28日投票支持「核四商轉」公投 李敏/「以核養綠」

公投共同發起人 風傳媒 2021-02-17

<https://www.storm.mg/article/3479349?mode=whole>

人類文明的發展始自工具的發明與製造，再來是能夠利用獸力或自然力（風車與水輪車）帶動工具，當人類知道如何利用燃燒化石燃料，產生能量驅動大型器械，文明的進化更是一日千里。人類文明的持續發展是建築在豐沛能源的基礎上。根據英國石油的數據顯示，2019年全世界消耗的能源總量等同於162兆度的電力，其中84.3%來自化石燃料，同年全世界的發電量為27兆瓦度，其中62.8%來自化石燃料。目前世界的總人口視78億，聯合國預估在2050年會達到90與100億的水準，在本世紀結束時，會介於100~120億間。僅是維持增加人口最起碼的生活，需要的能源就已經相當龐大，更不要說普遍的提高生活水準了。

自第一次工業革命以來的兩百多年間，全球平均氣溫已升高攝氏1度，氣候科學家的一致認知是大氣中的溫室效應氣體含量增加所造成的。為避免溫室效應持續加劇，2015年的巴黎氣候協定設定了本世紀的後半段達到零淨碳排的目標。2018年10月聯合國政府間氣候變化專門委員會在南韓仁川舉行會議，其會議報告彙整了與會91位學者各自的研究結果，共同結論為應努力將氣溫升幅限制在攝氏1.5度內；該報告肯定地闡明，按照當前溫室氣體排放程度與速率，全球均溫增幅最快將在2030年突破攝氏1.5度門檻，最晚不會超過本世紀中期。人類因此必須在10年內採取決斷行動，大幅削減碳排放，並在2050年達到淨零碳排放，否則氣候變遷將會失控。

2019年12月2日至23日在西班牙召開的第25屆氣候變化綱要公約締約四大會中，與會的專家與環保團體已開始用「氣候緊急」與「氣候危機」取代舊有的「氣候變遷」用語，代表著大家對大氣中溫室氣體含量持續增加的關切與憂慮。各跨國企業、製造業、以及不少國家紛紛開始明確設定達到「碳中和」或稱「零碳排放」的時間表；為了經營形象與競爭力，企業設定的目標年往往大幅超前已宣示國家的目標。

所謂的碳中和或零碳排放是指人類的活動所產生的溫室效應氣體，經由自然界的物理化學現象而消失，或透過工程技術補捉，使得大氣中的溫室效應氣體濃度不再增加。數據顯示，人類能源的使用包括電力、供暖、及交通產生了73.25%的溫室效應氣體，降低能源使用時排放的二氧化碳成為當務之急。電力是唯一可以用無碳或低碳途徑生產的能源，能源使用的電力化可以說是減碳必須採取的途徑，如何降低發電的二氧化碳排放更是重中之重。

再生能源（太陽光電、風力、水力、地熱）與核能兩者都屬無碳或低碳能源是無庸置疑的，再生能源的大量開發受限於天然環境的主客觀條件，且再生能源發電無法調度，必須搭配其他儲能設施，才能維持供電的穩定。核能發電是較有爭議的選擇，部分環保團

## 美華核能微言八十六集

體無法接受輻射生物效應的風險，認為核電廠有安全的疑慮，且對核廢料的處置有超乎常情的苛求，認為使用核能發電違反世代正義，故反對核能發電。但世界頂尖氣候科學家，如 Dr. James Hansen, Dr. Tom Wigley, Dr. Ken Caldeira 及 Dr. Kerry Emanuel 也都認為採用核能是達到零碳排放目標的重要途徑，他們對傾向反核決策者的忠告是「持續反核會威脅人類規避氣候變遷危險的能力」。微軟創辦人比爾蓋茲將氣候變遷是為威脅人類的兩大危機之一，他認為要減少二氧化碳的排放，必須依賴核能。他投資成立公司，與日本奇異-日立公司合作發展新型反應器，提出新的核能運作模式，可與不穩定的再生能源發電匹配使用。

以目前的科技能力來看，要達到零碳排放的境界不是一蹴可幾的，還有很長的路要走。各國想要達到「零碳排放」，必須考量自身的主、客觀條件，在充分科學數據的基礎上，務實規畫具體可行的能源政策。

根據國際能源總署官網資料，目前設定碳中和具體時間表的國家已有 29 個，包括美、法、英、德、日、中及南韓等，大部分國家設定的年限是 2050 年。幾乎所有訂出時間表的國家，都評估核能可扮演的角色。日本、荷蘭、英國、加拿大、韓國均已宣示將核能視為達到「零碳排放」目標的工具；歐盟在綠色新政中，也已將核能納入可行作法之一。英國預定在 2025 年前廢煤，2019 年 6 月英國成為主要國家中首個將淨零碳排目標入法，明定 2050 年前達到淨零碳排。英國確實積極發展離岸風機，但也積極開發核能，除了規劃自國外引進傳統大型核電機組外，英國著名的引擎與汽車製造廠商，勞斯萊斯公司自主設計建造小型模組化的反應器發電。為了培養核能的人才，英國五個大學聯合與清華大學原科院簽約，每年暑假送 15 位博士生來台灣，利用清華的實驗設施與研究用反應器教學。第一期的學生本應在 2020 年來，但因疫情沒有成行。加拿大原來有自主的核能工業，但 2020 年 12 月，在政府主導下展開小型模組化反應器的開發，除了供國內使用外，也將進軍國際市場。波羅的海三國之一的愛沙尼亞，是一個 130 萬人口的歐盟小國，也將進行能源轉型，是以核能取代頁岩油與頁岩氣，有可能成為歐洲首座小型模組式核反應器的國家。

台灣使用核能已有超過 40 年的經驗，三座核能電廠六部機組產生的電力在台灣經濟發展中有重大的貢獻，台灣雖然無法自行設計與建造核電廠的大型組件，但我們有足夠能力與實務經驗的維修產業與人員，我們有完整的法規與教育體系，可以有效且安全的運轉核能電廠。面對更緊急的氣候變遷，當積極的減碳成為環保的主流與國際趨勢，非核絕非普世價值。在減碳成為國家的責任，成為國家競爭力的指標時，執意推動以意識形態為出發點的非核家園政策，是錯誤的，是愚蠢的。

107 年 11 月「以核養綠」電業法公投，獲得了近 600 萬民眾的支持，証明了民眾希望 2025 年後，台灣仍然繼續使用核能。雖然政府表示法律複決公投的通過，不代表政府需要改變即定的政策，故「以核養綠」的成功並未實質改變現況，但公投通過後，「非



## 美華核能微言八十六集

核家園是全民共識」的魔咒已煙消雲散，人民不再畏懼於公開場合支持核能。擁核團體於 108 年推出「核四商轉」政策創制公投，當年 10 月完成連署，經中選會查核通過，將於今年 8 月 28 日投票。雖然與三年前一樣，我們無法預期「核四商轉」公投是否會獲得民眾的支持，但作為一個核能從業人員，有責任讓民眾正確的認識核能，讓民眾知道在減碳救地球的國際趨勢下，

核能發電是台灣無從放棄的選擇。推動公投是讓人民有表達希望繼續使用核能發電的機會。請大家於 8 月 28 日投票支持「核四商轉」公投。

## 美華核能微言八十六集

轉載：取代核電的代價 黃玄超/清華大學電機博士，科技業工程師

風傳媒 2021-02-02

[https://www.storm.mg/article/3442022?fbclid=IwAR3GA\\_MPury5heNnyoPXk3haTaEEt\\_j9PwcoF\\_sjG0-QTd0QaV0tAFefRTqs](https://www.storm.mg/article/3442022?fbclid=IwAR3GA_MPury5heNnyoPXk3haTaEEt_j9PwcoF_sjG0-QTd0QaV0tAFefRTqs)

據報導，我們要對國內用電大戶徵碳稅，每噸 100 元，台電每年將要繳納近百億元碳費。台電爭取以代徵方式向民眾收取，它會是電費帳單上的一筆費用，可不列電價成本，避免吃掉電價漲幅 3% 的限制。

首先，不要被那個「可不列電價成本」的話術帶走了，錢還是要從我們的口袋裡出，別心存僥倖。政府要我們付錢，我們一毛也跑不掉。

如果，馬政府原來規劃的 400 億度核電完全被燃煤取代，每度電價差不多，但是燃煤會產生每年 3200 萬噸碳排，再乘上 100 元，就是 32 億元的額外碳稅支出。

如果，我們說是天然氣取代核電，那麼多出來的碳排大約每年 1600 萬噸（燃煤的一半），碳稅就是每年 16 億。但核電平均每度電不超過 2 元，天然氣跟核每度電價差至少 1 元，因此額外的電費支出就是 400 億元。請注意，最近天然氣價格暴漲，如果天然氣漲到每度 4 元，額外的電費支出就是每年 800 億元。

### 每年 800 億元很多？更厲害的在後頭

如果，我們是以再生能源取代核電，暫且算它每度電 6 元，以每度 4 元的價差去取代所有核電，代價就是每年接近 1600 億的額外電費支出。沒錯，再生能源沒有碳排放，但是跟核電相比，這不是優點，因為核電本身不排碳，所以使用再生能源完全沒有賺到碳排放量，每年卻平白無故多花了 1600 億。

還有，別忘了，廢核後，核四的 3000 億資產，以及工程師 10 幾年的辛苦，也會一夕之間化為烏有。

不管從哪個角度看，停掉核電的代價，要不就是碳排爆增，讓大自然跟人類一起吸收二氧化碳，還要多付碳稅來自我安慰；要不就是以驚人的電費價差，再加上驚人的土地使用量，來換取這綠色和平的假象。

我們整天喊著科學\經濟\環保，卻又在一步步的做不科學\不經濟\不環保的錯誤能源政策，只能說，政治與利益的位階，遠高於這世間良善的一切。



轉載：「非核增碳」讓「零碳家園」口號消音

葉宗洸/國立清華大學

工程與系統科學系教授 風傳媒 2021-01-25

<https://www.storm.mg/article/3412447?mode=whole>

近年來，全球性的溫室效應與氣候變遷導致的環境衝擊效應越來越明顯，碳中和的議題也因此不斷被提出討論，許多先進國家更先後訂定有效減碳與「淨零碳」（Net-zero Carbon）的中長程目標，若以世界各國的國內生產毛額（GDP）總和分析，目前加入淨零碳行列的全球 GDP 已達 60%，俟拜登主政的美國加入後，宣示 2050 年達到淨零碳的國家就會占有全球 GDP 的 75%。

檢視全球先進國家的排碳數據可以發現，發電部門排碳量在各國幾乎都是名列前茅，其次是交通運輸，接著才是製造與建築。因此，足以立竿見影的減碳作法當然是採用運轉零排碳的發電方式，例如核電與再生能源；全面改用電動車輛也有一定減碳效果，只不過總體用電量將隨之提升，保持潔淨電力的供應充足也會是一項挑戰。

另一方面，前述的淨零碳其實並非完全不排碳，而是排碳之際，必須以其他方式有效減碳，增減中和之後達成零碳排。具體可行的有效減碳作法包括廣植樹林與碳捕獲、再利用、封存（CCUS）。植樹可減碳造氧已毋庸多述。二氧化碳經捕獲收集後，可直接進行封存；亦可另製烓類與醇類化合物續當燃料，形成碳本身的封閉循環。

國際能源總署（IEA）2020 年 10 月出版的《世界能源展望旗艦報告》中，已將 2050 年達到淨零排放（Net-zero Emission），也就是前述的淨零碳，訂為主要目標，簡稱為 NZE2050。IEA 進一步評估，欲達成 NZE2050，2030 年時，全球再生能源供電占比須達 60%，核電略高於 10%，不具 CCUS 功能的煤電占比則須從 2019 年的 37%，大幅調降至 6%。

針對淨零碳的目標，不少國家或已立法、或已見諸政策文件、或有立法提案、或仍在討論，目前已公開宣示將厲行淨零碳的國家，多以歐、美為主。以英國為例，2030 年碳排將較 1990 年碳排減少 68% 以上，並於 2050 年達到淨零碳目標；美國總統拜登也早於大選時宣示，2035 年達到發電零排碳，2050 年達到全面淨零碳；歐洲核電大國—法國早在 2019 年便已立法，強制規定 2030 年之前，該國必須削減化石燃料用量 40%，並在 2050 年達到淨零碳；日本首相菅義偉則在去年 10 月宣布將在 2050 年達到淨零碳，日本原訂的 2030 年減碳目標將因此不足，必須重新修訂。前述先進大國能夠展現 30 年內達到淨零碳的魄力，其堅強後盾當然不會是化石能源，而是如 IEA 建議的核能與再生能源搭配使用。

## 美華核能微言八十六集

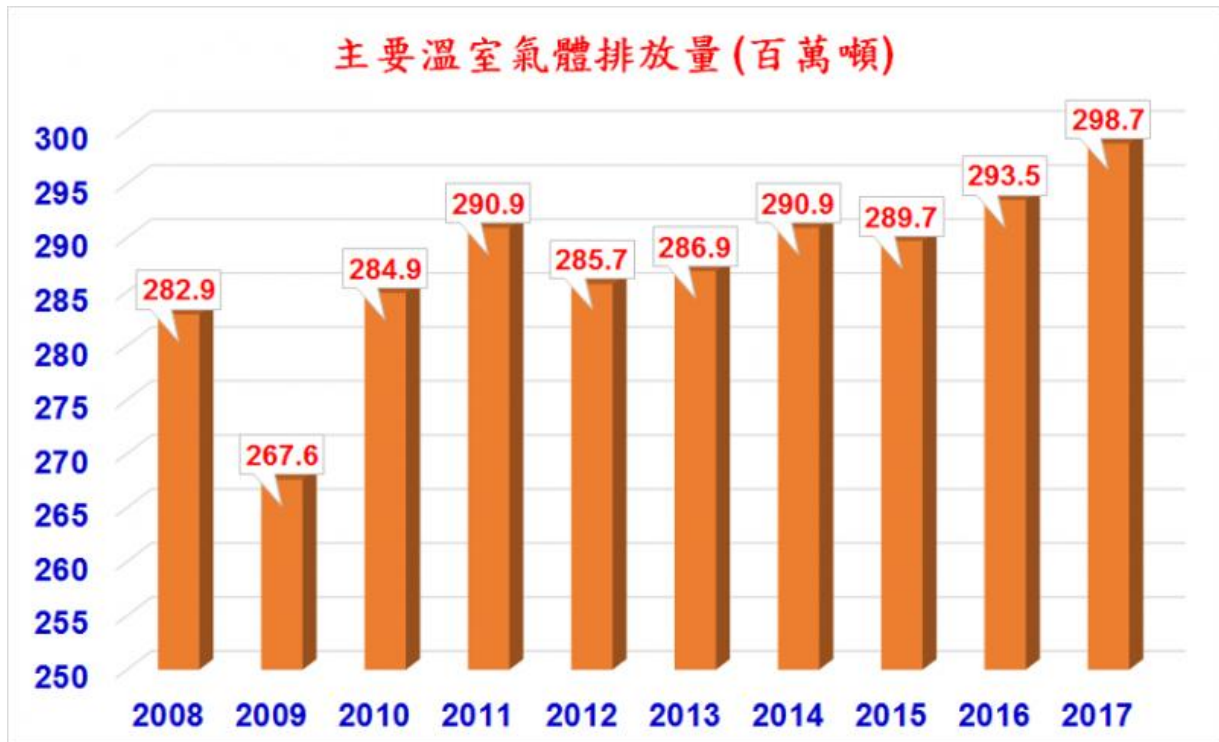
國內部分人士也主張我國繼 2025 年邁入非核家園後，應將「零碳家園」訂為 2050 年的長程目標，口號喊得震天價響，卻不見具體作法。眼看核電即將在 2025 年歸零，諸多「護國神山」們擴廠下的用電成長又迫在眉睫，火電占比仍然維持在 80%，加上再生能源的不穩定供電還得依賴更多的天然氣發電救援，實在看不出來我國在 2050 年達成「零碳家園」的可能性。

筆者特別整理了我國 2008 至 2019 年的發電量變化與 2008 至 2017 年主要溫室氣體排放量變化，一如預期，除了年發電量持續成長，主要溫室氣體排放量（下稱溫排量）也是逐年增加。值得注意的是，發電量與溫排量有著緊密的關聯度，雖然溫室氣體排放的來源相當多元，包括發電、交通運輸、製造與建築業、焚化爐等，畜牧業甚至還會釋出甲烷；但是在台灣，電力部門卻具有舉足輕重的影響力，這可以從發電量與溫排量這兩項數據，在 2008 年至 2011 年出現一致的 V 型變化觀察而得。



2008 至 2019 年發電量變化。（葉宗洸提供）

## 美華核能微言八十六集



2008 至 2017 年溫室氣體排放量變化。(葉宗洸提供)

當發電量持續成長且不斷創下歷史新高，台灣的溫排量也必定隨之成長，即便 2018 年與 2019 年的溫室氣體排放數據尚未公布，不過可以預期的是，溫排量進一步增加將無可避免。不知這些少數環保人士是否留意到，非核之後的能源配比完全無助於淨零碳的實現。2050 年太遠，現今檯面上的決策者屆時可能都不在了，比較務實的評估應是檢視 IEA 建議的 2030 年能源配比，而這就足以讓汲汲於火電機組延役與新建的行政院閉口轉頭，不敢針對「零碳家園」做出任何承諾。

現實的情況是，喊口號做不到淨零碳，沒有了「以核養綠」，「非核增碳」又成了必然，就別再癡想「零碳家園」了！

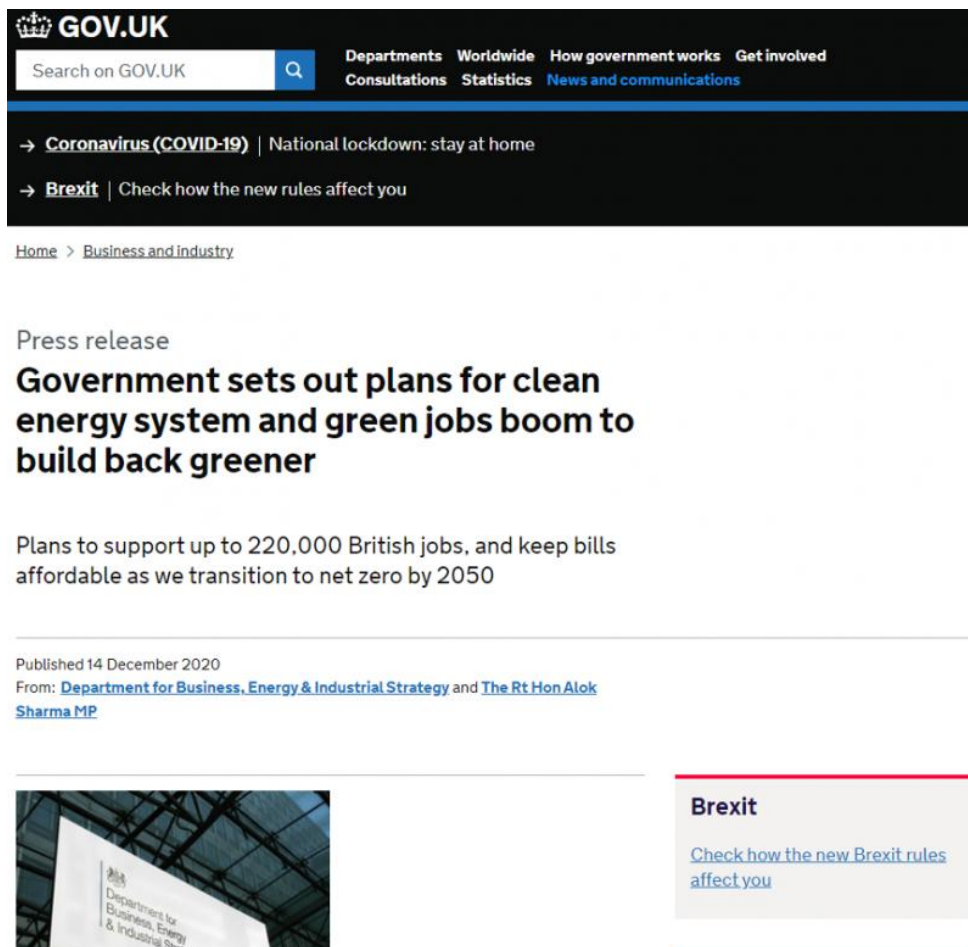
轉載：對於環保永續與節能減碳，核能是必要的選項 林琬寧/長期

關注能源與環保議題的國營事業員工 風傳媒 2021-01-16

<https://www.storm.mg/article/3377515?mode=whole>

英國國會在去年年末發表了新的《能源白皮書》，這篇報告主要聚焦於英國如何提升乾淨能源取代化石燃料達到零碳目標，同時在 COVID19 疫情肆虐下，仍試圖提供更多工作機會以促進經濟發展等；報告內容名列 13 大項，涵蓋能源、建築、交通、環保、經濟、就業等諸多層面，可謂五花八門。其中有一個亮點，就是「持續與開發商探討關於新式核電廠的開發、興建與投資方案」（Continuing to explore a range of financing options for new nuclear with developers including the Regulated Asset Base (RAB) funding model) 也就是說，英國正式將核能列為綠能！

這讓筆者想到 2018 年總統蔡英文接見英國貿易特使時的神奇發言：「效法英國經驗發展非核家園」，想必當時特使的心中滿滿伊莉莎白問號，人家根本沒有要跟你玩什麼非核家園。該新聞在網路上能輕鬆找到，可以去朝聖一下。



The screenshot shows the GOV.UK website interface. At the top, there is a search bar and navigation links for Departments, Worldwide, How government works, Get involved, Consultations, Statistics, and News and communications. Below this, there are two main navigation items: 'Coronavirus (COVID-19) | National lockdown: stay at home' and 'Brexit | Check how the new rules affect you'. The main content area shows a breadcrumb trail 'Home > Business and industry' followed by a 'Press release' section. The headline reads 'Government sets out plans for clean energy system and green jobs boom to build back greener'. Below the headline, it states 'Plans to support up to 220,000 British jobs, and keep bills affordable as we transition to net zero by 2050'. The release is dated 'Published 14 December 2020' and attributed to 'Department for Business, Energy & Industrial Strategy and The Rt Hon Alok Sharma MP'. At the bottom left, there is a partial image of a sign for the 'Department for Business, Energy & Industrial Strategy'. At the bottom right, there is a 'Brexit' section with a link 'Check how the new Brexit rules affect you'.

英國《能源白皮書》將興建核能列為綠能建設的一部分。（英國政府官網）

## 美華核能微言八十六集

事實上，以核能跟再生能源一同對抗去氣候變遷，真正了解世界能源趨勢的都知道這早就不是新聞，聯合國氣候變遷委員會（IPCC）與國際能源總署（IEA）早已多次強調各國必須制定親核政策對抗氣候變遷；近年來，除了有越來越多的環保團體（包含北歐一些國家的綠黨）轉向支持核能外、就連一些政府的環保部門，也漸漸提倡使用核能保護自然環境，因為如同加拿大環境部長 Chris Hall 在國會質詢時所說：「沒有核能，不可能達成零碳目標」（There's no path to net-zero without nuclear power, says O'Regan），這段話也能在 IEA 的能源報告中找到。

去年還有一個全球性的氣候活動「Stand up for Nuclear」全球各地的氣候支持者站出來，為了支持核能對抗氣候變遷而走上街頭，台灣也有環保團體參與，有興趣的可以搜尋這個關鍵字。對了，還記得前陣子因為辦事處成立，一起「抗中保台」而被視為好朋友的好朋友捷克嗎？這位自稱是台灣人的好朋友國度也同樣支持核能，除了原有電廠延役外還要擴充機組，甚至還在歐盟大會上直接嗆聲：「核能就是乾淨能源，我不知道為什麼有人會對這點有意見」（Nuclear energy is clean energy, I don't know why people have a problem with this）

不過，我們的政府與某些環團依然持續狀況外，不但繼續用「廢核是國際趨勢」這個趨近於平行世界的發言，還一直做著「光靠綠能跟儲能就足以達成零碳」的春秋大夢（姑且不談那為何還要去摧毀藻礁跟加開中火燃煤給人罵），近日更有一篇神奇的投書告訴大家核能不是減碳選項，若不是早有兩年前硬把歐盟綠色轉型納入核能莫名其妙列為假新聞這前車之鑑，差點讓人以為輕小說的異次元穿越就發生在現實了。



# 美華核能微言八十六集

The screenshot shows the Forbes website interface. At the top, there are four news snippets with timestamps: '0:13am EST City Threats Remain A...', 'Jan 8, 2021, 07:30am EST Leading Experts Weigh In On Growing Canada's Economy In 2021', 'Jan 7, 2021, 09:49am EST Enverus: Expect Hot Oil & Gas M&A Market To Slow In 2021', and 'Jan 6, 2021, 04:49pm EST Oil Market Bulls Feast On Free Lunch Served Up By Saudi Arabia'. Below this is an advertisement for '綠的傢俱' (Green Furniture) with the text '簡約寬敞 收納全視角'. The main article is 'As Renewables Falter, Environmentalists Stand Up For Nuclear' by Michael Shellenberger, a contributor in the Energy field. The article features a photo of environmentalists protesting with signs and a bear mascot. To the right of the article is a video player for 'SUCCESS IN 60 SECONDS' with the text 'HOW TO FIND YOUR CAREER PATH' and '[MUSIC] I went to'. Below the video is another advertisement for 'ADCS 大學程式設計先修班' (ADCS University Pre-college Class for Computer Programming) with a '了解詳情' (Learn More) button and the text '撰寫程式語言 | 程式邏輯概念 | 自行設計程式'.

越來越多環保團體加入挺核的行列。（富比世報導）

The screenshot shows the CBC website interface. At the top, there is a 'CBC MENU' and a 'COVID-19' section with links for 'Local updates', 'Watch Live', 'COVID-19 tracker', and 'Subscribe to newsletter'. Below this is a 'radio' section with links for 'Top Stories', 'Shows', 'Podcasts', 'Schedules', 'Frequency', and 'LISTEN LIVE'. The main article is 'Chris Hall: There's no path to net-zero without nuclear power, says O'Regan' from 'The House' section. The article includes social media sharing icons for Facebook, Twitter, Pinterest, YouTube, LinkedIn, and Email. The text of the article reads: 'The fact of the matter is that it produces zero emissions,' says natural resources minister. Below the text is a photo of Chris Hall, the natural resources minister, speaking.

加拿大能源部長公開挺核。（CBC 報導）



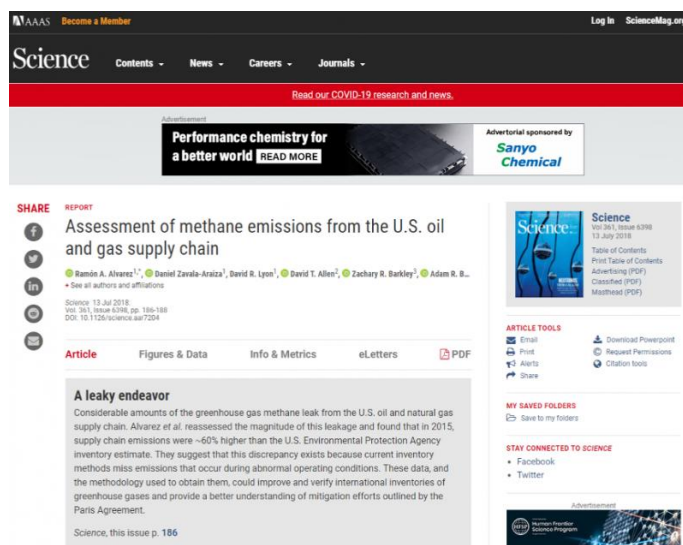
## 美華核能微言八十六集

至於反核的理由千遍一律，不管再多報告跟數據在那，永遠都是什麼核災風險、核廢無解、成本過於低估、全球佔比下滑、再加上一個過度誇大的輻射災害報告做結尾（比如死亡不到 50 人、罹癌不到萬人且 99% 完全治癒的車諾比核災，就硬要澎風到 20 萬死亡、數百萬基因突變成異形）。

其核心思想在於所謂的「輻射沒有最低劑量」，這個其實是來自 Beir: VII 的報告，上面的確很清楚表示游離輻射沒有最低劑量，持續累積可能對身體有害，卻沒告訴你後面有但書：就是這僅為科學上的假設，部分模型下低劑量可能的危害關係極小，甚至可能對身體有益（The other hypothesis suggests that risks are smaller than predicted by the linear nothreshold model are nonexistent, or that low doses of radiation may even be beneficial.），至於這個「輻射沒有最低劑量」也鬧過一些笑話，比如某反核團體因為分不清游離輻射與非游離輻射的區別，硬是去扯說只要有輻射就會有害，當然最後被徹底的打臉，畢竟我們都知道太陽就是最大輻射源；於是該團體改變說詞，發明了「天然輻射」與「人造輻射」，告訴大家陽光與香蕉是天然輻射所以無害、至於電磁波跟核電廠則是人造的有害輻射，只能說為了對核能的恐懼，什麼反科學的論點都能講得出來。

說到輻射危害，有些人可能還會聯想到「輻射屋」事件，這個事件很有趣，因為研究到最後發現，長期居住在輻射屋內的民眾，比起一般民眾反而罹癌率與死亡率都有明顯降低（The incidence of cancer deaths in this population was greatly reduced.）；就連最嚴重的原子彈爆炸，長期追蹤廣島長崎原爆倖存者的基因，也同樣沒發現到輻射的有害影響。

很明顯的，輻射傷害已經是被過度汙名化了。



The image shows a screenshot of a Science journal article page. The article title is "Assessment of methane emissions from the U.S. oil and gas supply chain". The authors listed are Ramon A. Alvarez, Daniel Zavala-Arciza, David R. Lyons, David T. Allen, Zachary R. Barkley, and Adam R. B. The article is dated 13 Jul 2018. The abstract, titled "A leaky endeavor", states that considerable amounts of greenhouse gas methane leak from the U.S. oil and natural gas supply chain, and that the authors found that in 2015, supply chain emissions were ~60% higher than the U.S. Environmental Protection Agency inventory estimate. The page also features a navigation bar with "Article", "Figures & Data", "Info & Metrics", and "eLetters". There are also sections for "SHARE", "ARTICLE TOOLS", "MY SAVED FOLDERS", and "STAY CONNECTED TO SCIENCE".

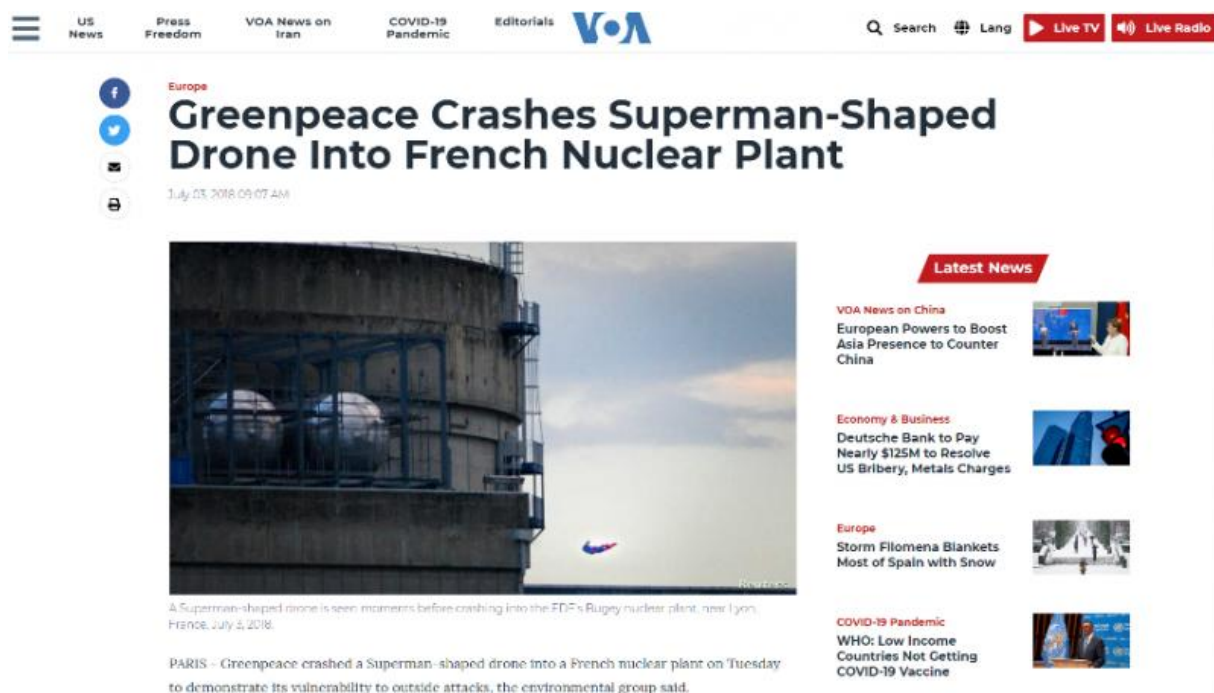
台灣輻射屋的健康影響研究報告。（取自科學期刊）

## 美華核能微言八十六集

至於說到核災跟核廢，這裡就來談某個反核環保團體，這邊就列出相當經典的案例：一個是為了證明核電廠很危險，將無人機 COSPLAY 成超人去衝撞圍阻體，另一個則是為了抗議德國將核廢料運往俄羅斯，在路線上舉布條攔阻，第三個則是為了抗議核動力軍艦，駕駛船隊向愛荷華號進行突擊(別問我為何找上愛荷華號)；至於什麼團體是其次，重點在於這種是非不分的態度，核電廠好端端在那也要攻擊它證明危險、核廢料送出去也要阻止運走再跟你說無解。我說核廢無解，因為我不准你有解，我說核災危險，因為我會製造危險。

其實核廢核災問題，明明原能會官網就擺在那邊，一堆實際的報告也都有附上，就偏偏沒人去看，包含自家老大行政院經濟部也完全狀況外，然後再來跟你說無解無解又無解，這就好像某溪流明明有顯眼告示禁止戲水了，你偏要無視它進去玩水，出事了再來怪管理單位草菅人命一樣無理取鬧。

這方面相關問題其實很多早在筆者之前投書便有提到，請參閱《觀點投書：請別再用「核安風險」、「核廢無解」的謊言繼續欺騙社會！》一文，不再贅述。



The image shows a screenshot of a VOA News article. The main headline is "Greenpeace Crashes Superman-Shaped Drone Into French Nuclear Plant". The article is dated July 23, 2018, at 09:07 AM. The main image shows a large industrial structure, likely a nuclear reactor, with a small, colorful Superman-shaped drone flying in the sky in the foreground. The article text below the image reads: "PARIS - Greenpeace crashed a Superman-shaped drone into a French nuclear plant on Tuesday to demonstrate its vulnerability to outside attacks, the environmental group said." To the right of the main article, there is a "Latest News" section with several smaller headlines and images, including "European Powers to Boost Asia Presence to Counter China", "Deutsche Bank to Pay Nearly \$125M to Resolve US Bribery, Metals Charges", "Storm Filomena Blankets Most of Spain with Snow", and "WHO: Low Income Countries Not Getting COVID-19 Vaccine".

反核團體以無人機攻擊核電廠。(美國之音報導)

接著也談談所謂「佔比下滑」這回事，相信很多人都聽過這麼一句話：「核能的電力佔比逐漸下滑，綠能的成長幅度倍增成長」這句話其實有個超大盲點，雖然它講的是事實，卻是一種刻意讓閱聽者模糊重點而產生誤導的言論。因為它後面往往伴隨著以為核能被綠能替代的錯誤結論。

## 美華核能微言八十六集

事實上核能發電量有上升趨勢但基本持平，主要是因為車諾比跟福島事故發生而有相當程度降低，總之整體雖然上升緩慢，有時還會略為下降，但還都是呈上漲趨勢的。這世上絕大多數國家都仍採用化石燃料作為最主要能源，在低碳能源轉型的過程中，核電廠動輒需要數年建設，再生能源相對快得非常多，自然就會呈現這種結果；但情況仍然是我上面所提，核能搭配再生能源才是國際趨勢，而不是綠能取代核能這種答案，因為再生能源的間歇性直到今日仍然無解，沒有人能夠呼風喚雨，你只能靠老天賞臉，因此必須用其他穩定的燃料做為備援，目前主流是天然氣跟核能，而站在碳中和角度無疑只有核能一個選擇。

這裡打個比方，某班級接受兩次數學考試，全班平均上次 60 這次 70，其中甲生兩次都考 90 分，乙生上次考 20 這次考 40，於是我們說「甲生成績佔全班平均的比例下滑、乙生成績進步兩倍」，能因此得出「乙生考試成績優於甲生」的結論？我想不言而喻。

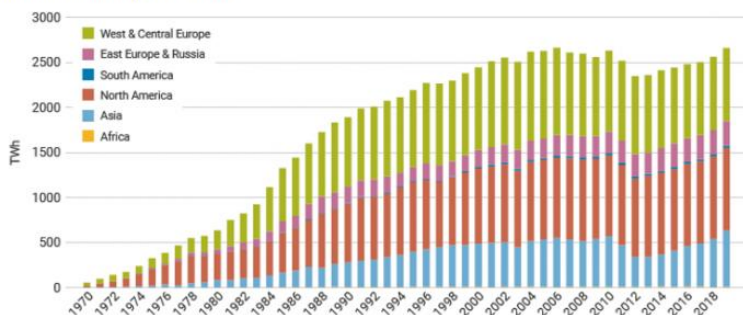
下次當你再次看到反核團體依然用「核能佔比下滑、綠能倍數成長」做為所謂的「廢核是國際趨勢」時，你就知道盲點在哪裡了。



Around 10% of the world's electricity is generated by about 440 nuclear power reactors. About 50 more reactors are under construction, equivalent to approximately 15% of existing capacity.

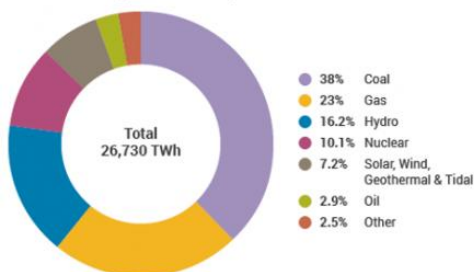
In 2019 nuclear plants supplied 2657 TWh of electricity, up from 2563 TWh in 2018. This is the seventh consecutive year that global nuclear generation has risen, with output 311 TWh higher than in 2012.

Nuclear Electricity Production



Source: World Nuclear Association and IAEA Power Reactor Information Service (PRIS)

World Electricity Production by Source 2018



Source: IEA

Twelve countries in 2019 produced at least one-quarter of their electricity from nuclear. France gets around three-quarters of its electricity from nuclear energy, Slovakia and Ukraine get more than half from nuclear, whilst Hungary, Belgium, Sweden, Slovenia, Bulgaria, Switzerland, Finland and Czech Republic get one-third or more. South Korea

每年核能增減趨勢與全球能源佔比。(WNN 報導)

## 美華核能微言八十六集

核能的成本也被反核人士以各種方式灌水，比如所謂的「10 萬年管理費」與「風險成本」，其論點在於核廢料應保存 10 萬年，那應該直接添加 10 萬年費用在電費裡面，以及福島核事故參考東電賠償金額，直接也算進電費裡面，就這樣被膨風為每度破千的天價電費，謊稱這才是核電廠的真正成本。

當然，這種論點就跟所謂核廢債留子孫一樣不可盡信，因為如果照這種標準，永世不壞且的確已經造成嚴重污染的塑膠與合成纖維，大概是吃不完兜著走了，這樣一罐保特瓶、一袋塑膠袋、甚至一片風力發電扇葉該收多少錢呢？筆者我大發慈悲算你一億年就好。

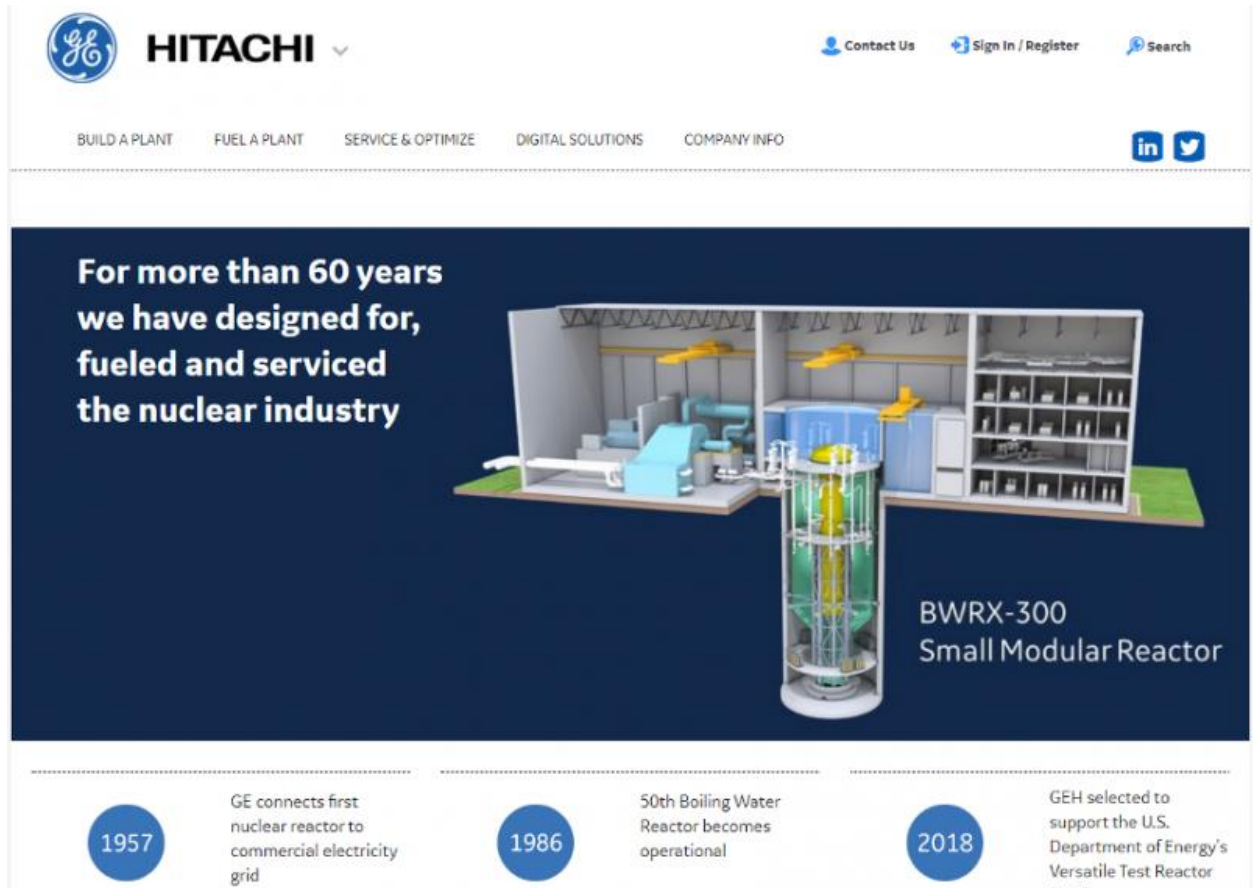
去年，IEA 與 NEA 合出了一本報告《2020 年預計發電成本報告》（Projected Costs of Generating Electricity 2020 Edition），上面指出再生能源成本已大幅降低，部分國家的風光能源甚至已經能與化石燃料競爭，而在不久的將來核能成本也將降低，並在 2025 達到最低；核能降低成本有 3 三個層面：1 是持續延役的核電廠成為最便宜的低碳能源、2 是大舉建設核電廠可以因應 COVID 疫後經濟復甦的電力需求、3 是許多國家若沒有核電絕對無法達成碳中和目標。

除了低碳能源發電成本降低外，由於碳中和、碳捕捉技術變成可行，未來使用化石燃料將會課徵碳稅，其經費用以將空氣中的二氧化碳捕捉、濃縮、並選擇安全之處長期封存；因此，比起化石燃料碳封存後的後端支出、以及設備生命週期相對極短的風光等再生能源，能持續延役的核能發電將有極高競爭力，是所有發電系統中的最低成本選擇（Electricity produced from nuclear long-term operation (LTO) by lifetime extension is highly competitive and remains not only the least cost option for low-carbon generation - when compared to building new power plants - but for all power generation across the board.）。

你會發現一些反核團體很矛盾，明明碳封存固化比起核廢料放置需要更高技術、承擔更多風險、付出更多成本，但卻可以擔心核廢出問題的同時又認為碳封存可行，就像一邊說核電廠靠近火山斷層很危險，卻又同時認為能安全開發地熱一樣神奇。順便奉勸一下台電跟經濟部，核四的廠商明明就還活著，目前正在幫波蘭建設該國第一間核電廠，你出手大方要把花了上千億民脂民膏的蚊子館拆掉是一回事，你不該因為自己的廢核想法而去咒人家死，這樣很不講武德。



## 美華核能微言八十六集



The image shows a website banner for GE Hitachi. At the top left is the GE logo and the word "HITACHI" with a dropdown arrow. To the right are links for "Contact Us", "Sign In / Register", and "Search". Below this is a navigation bar with "BUILD A PLANT", "FUEL A PLANT", "SERVICE & OPTIMIZE", "DIGITAL SOLUTIONS", and "COMPANY INFO". On the right of the navigation bar are LinkedIn and Twitter icons. The main banner features a 3D cutaway of a BWRX-300 Small Modular Reactor. To the left of the reactor, the text reads: "For more than 60 years we have designed for, fueled and serviced the nuclear industry". To the right of the reactor, it says "BWRX-300 Small Modular Reactor". Below the banner are three circular icons with years: 1957, 1986, and 2018. Each year is followed by a short text description of a nuclear energy milestone.

**1957** GE connects first nuclear reactor to commercial electricity grid

**1986** 50th Boiling Water Reactor becomes operational

**2018** GEH selected to support the U.S. Department of Energy's Versatile Test Reactor

直至今日持續開發新式核反應爐，也是核四的母親。（日立 GE 官網）



The image shows the cover of a report from the International Energy Agency (IEA). The top navigation bar includes "Countries", "Fuels & technologies", "Analysis", "Data", "Policies", and "About". The main title is "Projected Costs of Generating Electricity 2020" in large, bold, black font. Below the title, it says "Fuel report — December 2020". At the bottom left, there are links for "Contents", "Cite", "Share", and "Download". On the right side, there is a short introductory paragraph about the report's content and its place in a series of studies.

**Projected Costs of Generating Electricity 2020**

Fuel report — December 2020

[Contents](#) [Cite](#) [Share](#) [Download](#)

**In this report**

[Executive Summary](#)  
[Related analysis](#)  
[Downloads \(1\)](#)

This joint report by the International Energy Agency and the OECD Nuclear Energy Agency is the ninth in a series of studies on electricity generating costs. As countries work towards ensuring an electricity supply that is reliable, affordable and increasingly low carbon, it is crucial that policymakers, modellers and experts have at their disposal reliable information on the cost of generation. This report includes cost data on power generation from natural gas, coal, nuclear, and a broad range of

2020 預計發電成本報告。（IEA 官網）

## 美華核能微言八十六集

總之，筆者最後誠摯希望某些人拿出良心，如果你真的希望永續發展、真的願意付出氣候行動，請你們實話實說，而不是造謠、扭曲、耍賴等方式去成就你個人在環境議題以外的好惡！甚至違背專業，說出令人啼笑皆非的反科學謬論！

面對氣候行動，核能當然是選項，而且還是必要的那種。



## 美華核能微言八十六集

轉載：星星之火—828 核四商轉公投 李敏/「以核養綠」公投共同發起人、清華大學原子科學院院長，清華大學工程與系統科學系特聘教授 風傳媒 2021-01-12

<https://www.storm.mg/article/3377574?mode=whole>

3 年前的 1 月，一群對執政黨以「非核家園」為唯一目標的能源政策感到憂心的朋友，聚會討論針對核能進行公投的可行性。大家都同意有必要讓社會大眾了解與重視「非核家園」對台灣未來發展的衝擊，公投是唯一的選擇。大家也都曉得沒有政黨奧援、沒有組職、沒有資源，要推動公投是癡人說夢，但情勢所逼，已別無選擇，唯有放手一搏。

幾經折衝討論與沙盤推演，決定以「以核養綠」為口號，複決電業法第 95 條第一項為標的，公投主文為，「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？」。公投案於 2018 年 3 月 2 日展開提案連署，收集 2,337 張連署書，3 月 29 日送中選會。

中選會委員會認為所提主文有誤導民眾之嫌，要求主文更改為：「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 114 年以前，全部停止運轉』之條文？」。公投團隊於 6 月 22 日收到中選會的核定文件，6 月 29 日展開 2 階段連署。中選會建議的主文，讓民進黨政府在公投通過後有操作的空間。

連署透過網路傳播、口語相傳、與車站街頭站崗的方式進行，數百名無酬志工 70 天內收集 314,131 張的連署書，9 月 6 日送件；但中選會認定連署書中 35,065 張不合格，合格聯署書未達公投成案門檻！公投推動團隊在送件時，即沙盤推演認為有此可能，故於送件後，繼續收集連署書，並向中選會要求 2 次送件；中選會以公投法無主動先行補正之權力而拒收，幾經抗爭，公投領銜人黃士修靜坐絕食抗議亦沒有撼動中選會的霸道。所幸台北最高行政法院裁示中選會必須收件，公投案得以立案，成為 11 月 24 日選舉中全國性公投的第 16 案。11 月 24 日投票結果有 10,832,735 人投票，同意 5,895,560 票（54.4%）；不同意 4,014,215（37.0%），「以核養綠」公投案通過。

公投結果揭曉後，政府發言人立刻表示「非核家園」的政策不會改變。依公投法的規定，法律複決案公投通過後自動失效。經濟部認為「以核養」公投案只是要求廢除法律條文，並未明確要求要使用核能。好一個對民主政治的見解。

「以核養綠」沒促成民進黨政府改變電力政策，但公投證明「非核家園並非全民共識」，從此擁核與反核的戰爭主客易位，擁核者拿回話語權。一群憂國憂

## 美華核能微言八十六集

民，堅持理念政治素人發起，原來被視為不可能的任務居然成功了，星星之火燎原了。個人認為「以核養綠」公投通過的最大原因為民眾對於民進黨執政的各項政策的不滿與厭惡。連署與支持「以核養綠」公投是一種發洩情緒的管道。公投投票時，民眾傾向支持與民進黨立場不一致的公投案。11月24日選舉公投共有10案，通過的7案均與民進黨的立場相左。星星之火的點燃固然重要，但執政黨的施政提供了燎原的條件。

「以核養綠」電業法公投，獲得近600萬民眾支持，成功的廢除了電業法中2025年達成非核家園目標的條文；但政府居然說法律複決公投的通過，不代表政府需要改變即定的政府。擁核團體於108推出3項「政策創制」的公投，包括「核四商轉」、「運轉中核電廠執照更新」以及「核能減煤」。由於107年時，中選會已經同意另一項「核四商轉」公投進行連署，但該公投未完成連署，故中選會未針對「核四商轉」案進行聽証的程序，即同意進行2階段連署，我們於10月完成連署，經中選會查核通過，將於今年（110年）8月28日投票。

另2項公投案均被駁回，我們採法律途徑進行行政訴訟，判決於12月23日宣布判決，我們敗訴。這是意料中的事，北高行在107年「以核養綠」連署書補件訴訟的裁示，讓該公投可以成案，執政黨付出慘痛的代價，這次寧可厚顏無恥的玩法瞎掰，也不能讓任何星星之火繼續存在。行政法院是處理官民爭議的，由總統的親戚出任院長，若人民與政府對政策衍生的爭議時，人民還能有甚麼期待！看看民進黨對於核能議題相關公投的處理，我們還能說我們是「民主」與「法治」國家嗎！

全國性公投第17案「核四商轉」將於今年8月28日投票！就像3年前沒有人認為任何擁核公投會獲得足夠的支持一樣，沒有人認為這個公投案可以達到門檻，但民進黨已經沒有機會撲滅這個「星星之火」！台灣半導體產業雙霸之一的曹興誠先生於12月15日在園區成立40周年的慶祝會致詞時說，「台灣主流的政治意見是反對核能，但世界主流是希望在2050年達成零碳排，若台灣追求零排放，只靠再生能源絕對不夠，一定要回到核能……」。陳文茜女士12月22日在台大文化科技系列講座演講結束時對觀眾的提問，現場已沒有人願意公開承認自己反核，承認自己贊成核四停建。平面媒體與網路討論碳中和政策規劃的重要性，與非核家園政策對台灣生態環境衝擊的文章越來越多，這些都是星星之火。

一個行政立法權在握的執政黨，不知節制的染指司法權，法律成為打壓異己的工具；再以不當的手段操弄被視為第四權的新聞媒體，倒行逆施的事罄竹難書，在此不贅述。歷史告訴我們，民選產生的領導者因民眾的縱容，是有可能變成獨裁者的。給有心邁向獨裁政客當頭棒喝的方式，就是人民透過不支持它的政

## 美華核能微言八十六集

策，讓它面對人民的不支持。唯有如此，才能知道媒體發佈的蔡英文支持度民調是不是假新聞；唯有如此，才能製造獨裁者與其黨羽間的矛盾，削弱獨裁者的支持度與公信力。

請支持目前進行中的二階段公投聯署案，讓更多的公投案可以在 110 年 8 月 28 日投票。請支持全國性公投第 17 案「核四商轉」，讓「星星之火，再次燎原」。

## 美華核能微言八十六集

轉載：碳排歸零—國王的新衣 陳立誠/台灣能源部落格版主

風傳媒 2020-12-24

[https://www.storm.mg/article/3316496?fbclid=IwAR1dCHdQChVA-gxhuDfWt-IQU-iIvHn93-VoH1\\_6K4cV5mAWN0zgoMy63uY](https://www.storm.mg/article/3316496?fbclid=IwAR1dCHdQChVA-gxhuDfWt-IQU-iIvHn93-VoH1_6K4cV5mAWN0zgoMy63uY)

近日 2050 年碳排歸零成為一個非常夯的題目，目前全球有 8 個國家（包括英德法三國）將此列為法定目標，有 7 個國家正在立法中，另有 11 個國家將此一目標列入政策白皮書，這 20 多個國家多為歐盟成員國。

亞洲國家也未遑多讓，日韓兩國也在近日分別宣布將以 2050 年達到碳排歸零列為國家目標。當然最重要的就是即將就任美國總統的拜登也宣布美國將於 2050 年達到碳中和目標。

本月初台灣被國外環保團體列為減碳後段班。看到外國紛紛將 2050 年碳排歸零列為國家目標，許多國內環保團體、環保人士也指責依我國溫減法目標 2050 年碳排降為 2005 年之半，與國外相差太遠，應急起直追。

2050 年距今 30 年，個人每看到政客們承諾 30 年後的目標就不禁失笑。30 年後有那個政客還在台上？30 年後承諾跳票，目前信誓旦旦的政客要負什麼責任？

2050 年碳排歸零到底是多嚴苛的目標，不但一般人，就是政客都完全不了解。目前全球較為人知的有三個減碳目標，第一個是巴黎協議中各國承諾的減碳目標（政策目標），第二個是聯合國永續發展目標的減碳目標（永續目標），第三就是 2050 年碳排歸零的目標（無碳目標）。這三個目標一個比一個嚴苛。

以 2015 年全球碳排 340 億噸相較，以上述三個減碳目標而言，2030 年的碳排目標分別為 370 億噸，270 億噸及 200 億噸。大家可能會奇怪何以巴黎協議政策目標碳排不減反增，理由是並非所有國家都立即減碳。中國承諾 2030 年碳排達到峯值，表示到 2030 年前碳排是年年增加，這也是何以依政策目標減碳，2030 年全球碳排將高於 2015 年，即使全部國家都達到政策目標，全球溫昇也將高於攝氏 2 度之故。但要特別留意，到去年為止，幾乎所有國家都沒有達到巴黎協定之政策目標。

永續目標之減碳量遠高於政策目標。若達成永續目標，全球溫昇可望低於攝氏 2 度而為攝氏 1.8 度。各國連巴黎協議的政策目標都達不到，更不可能達成永續目標的減碳量，但如依永續目標減碳，2070 年才達到碳排歸零。

2050 年碳排歸零當然遠較永續目標之 2070 年碳排歸零目標為困難，但奇妙的是各國連巴黎協定的政策目標都跳票，何敢一步登天承諾 2050 年碳排歸零之無碳目標？理由也非常簡單，2050 年遠在天邊，支票跳票是 30 年後之事，沒有一個現在在枱面上的政客要負任何責任。

## 美華核能微言八十六集

總部設於巴黎的國際能源總署（IEA）深知所謂 2050 年碳排歸零極為困難，在近日出了一本報告「Achieving net zero emission by 2050」，「如何達到 2050 年碳排歸零目標」。該報告十分特別，集中討論真要達到 2050 年碳排歸零，2030 年應達到的「階段性目標」。2030 年距今不過 10 年，各國能源政策歸劃也至少 10 年，所將 2030 年的「階段性目標」與各國能源政策歸劃對照即知 2050 年碳排歸零是否玩真的。該報告列出 2030 年各項階段性指標如下：

2030 年全球碳排比 2010 年減少 45%。

2030 年全球經濟規模較 2006 年倍增但能源使用量降回 2006 年水準。

2030 年用煤量較去年減少 60%，降回 1970 年代水準。

煤電基本歸零。

再生能源由去年 27%（主要為水力及生質能）在 2030 年成長為 60%（太陽能及風力為主）。

電動汽車由去年全球占比 2.5% 在 2030 年成為 50%。

以上目標基本上絕無可能，國際能源總署也不說破，只是警告各國政府想在 2050 年碳排歸零，2030 年應達到的各種指標。

許多非能源專業讀者對以上指標未必有感，但對國際能源總署針對以下 2030 年應達到的「個人行為變更」的指標應該有感：

1 小時航程內之飛機班次全部取消，改搭無碳交通工具。

3 公里（步行 45 分鐘）內之路程不得乘車，只能步行或騎單車。

全球政客 2050 年碳排歸零口號喊得喧天價響，國際能源總署只是很平實的列出 2030 年的「階段性目標」就戳破這個謊言。有如沒人敢說國王未穿新衣，要靠一個誠實的孩童說破。



## 美華核能微言八十六集

轉載：核四龍門電廠政爭滄桑史 李敏/清華大學原子科學院院長

風傳媒 2020-12-22

<https://www.storm.mg/article/3317835?mode=whole>

### 前言

龍門電廠又稱為核四廠，是臺灣第四座核能電廠，也就是第 7 號及第 8 號機組，其興建規劃於 1980 年提出。1981 年時決定以鹽寮為廠址，當時也曾進行主體設備的招標與決標作業。但因為第二次能源危機，造成用電的負成長，故政府決定延緩核四廠的興建，但仍然同意臺電公司進行土地徵收以及廠區整地的工作。1984 年，臺灣的經濟狀況轉好，臺電公司再度提出核四廠的興建計畫。然而，由於國內政治環境的轉變，反核人士與當時的反對黨即民主進步黨結合，反對核四廠的興建。民進黨甚至將「堅決反對新設核能發電廠」列入黨綱的行動綱領中。核四廠的興建成為當時的執政黨(國民黨)與反應黨間政治角力的重點；核四廠成為政治協商時可以被犧牲的籌碼。擁核與反核團體間無止境的爭議，也以核四廠的興建為攻防的重點。1991 年 10 月 3 日的反核抗爭中甚至發生警察殉職的不幸事件。

1992 年 2 月，行政院終於通過核四廠的興建計畫。1992 年 6 月，立法院將已編列之核四預算解凍；1992 年 7 月已終止 11 年的核四計畫再度復活。1994 年 6 月，立法院通過核四廠興建所之 1125 億預算。1996 年 5 月，核反應器及核燃料開標由美國奇異公司得標；1996 年 10 月，臺電公司通知奇異公司開始工作。1999 年 8 月 31 日開始澆置基礎混凝土。核四廠原預定於 2003 年 8 月 16 日開始裝填核燃料，2004 年 7 月 16 日開始商業運轉。

### 停建與復工

2000 年 3 月 18 日民主進步黨在總統大選中獲勝，陳水扁先生當選總統。「停建核四」是陳水扁先生在總統選舉期間重要承諾。新任經濟部長林信義就任後籌組「核四計畫再評估委員會」重新評估核四計畫的可行性。「核四計畫再評估委員會」於 6 月 16 日起至 9 月 15 日期間，計召開十三次會議。大部份再評估委員的反核及擁核立場都非常的鮮明，雙方在核能議題上有過長時間與多次的論辯，均無法有任何的結論。再評估會議的進行僅是提供雙方一個公開表達立場與陳述論點的舞臺，並無助於共識的形成，「核四計畫再評估委員會」委員們的意見只選擇性的被接受或被尊重。

林信義部長於 9 月 30 日召開記者會表示已向行政院建議停建核四，同時鼓勵民間興建天然氣電廠取代核四。林部長的表態，造成贊成續建核四的唐飛院長承受更大的壓力，導致唐院長 10 月 3 日的辭職。新任之行政院院長張俊雄召開記者會，極具震撼性的宣佈停建核四。媒體以「政治核爆」形容該項宣佈所帶來的衝擊。



## 美華核能微言八十六集

臺灣電力公司是國營企業，預算需通過立法院的審核。行政院長是否有權宣佈停建核四，還是一個非常具有爭議性的問題。執政黨認為核四為可以由政府決定是否執行的普通「預算案」，因此行政院有權決定是否片面停止執行。在野黨則認為，核四預算已經通過，其相當於有執行義務之法律案，行政院需依法行政，因此行政院無權片面停建核四；如要停建核四，亦需經過法律程序。行政院於 11 月 10 日聲請釋憲。

司法院大法官於 2000 年 1 月 15 日公佈釋字 520 號解釋。釋憲文中並未明確指出行政院停建核四的決策違憲，但基於行政機關對立法機關負責的憲政架構，行政院在變更重大國家政策時，須向立法院報告，並爭取立法院積極的同意。張俊雄院長於 1 月 30 日赴立法院報告，表示為了推展「建立非核家園」的政策，核四必須停建。該項訴求無法被立法院反對黨立法委員接受，立法院於 1 月 31 日通過核四復工決議。行政院與立法院在核四興建與否的爭執上，陷入僵局。後經過協商，行政院與立法院於 2 月 14 日達成協議，行政院宣佈核四復工。臺電公司通知各主要包商立即準備復工。行政院與立法院協議的內容包括二點：「我國於未來達成非核家園之終極目標」及「行政院將提出能源相關法案，函請立法院審議(能源相關法案僅限於核能法案)」。2002 年立法院通過「環境基本法」，第 23 條政府應訂定計畫，逐步達成非核家園目標；並應加強核能安全管制、輻射防護、放射性物料管理及環境輻射偵測，確保民眾生活避免輻射危害。該條文確立了臺灣成為「非核家園」的終極目標。

### 政策的反覆

核四從 2000 年 10 月 27 日到 2001 年 2 月 15 日之 111 天的「暫緩施工」，對電廠的工期帶來極大的衝擊。在 111 天「暫緩施工」期間，包商已將設備撤離生產線，或者將工作人員調往其他計畫。當接到停工通知後，美國奇異公司龍門計畫的人力從 300 人減為 100 人。將設備重新放入生產線，將工作人員重新組織起來均需要時間。另一項造成工期嚴重延緩的原因為，在「核四計畫再評估」期間，經濟部禁止臺電公司進行與核四相關之工程與設備的招標與購買。核四的暫緩施工造成工期嚴重的落後，工期的落後將造成包商們的損失，包商們向臺電公司求償或者直接解約。核四廠興建合約沒有採用統包的模式，亦即所有的工程項目與設備採購都由臺電的工程部門自行處理。在國家採購法的限制下，採購程序非常繁瑣費時，價格的高低幾乎成為得標與否的唯一考量，得標者不一定具有需要的施工能力；合約爭議的處理所需的時間更非臺電公司所能控制。合約爭議處理與招標程序的不順利，造成興建工程工序的混亂，核四的商轉日期一再的延後，投資金額逐次攀升；加上反核團體持續誇大散播核四的工程缺失，讓民眾對於核四廠能否安全運轉沒有信心。事實上，民進黨政府執政後期，當時行用院副院長蔡英文直接介入，協助臺電公司解決核四工程相關問題。

## 美華核能微言八十六集

2008 年國民黨重新贏回政權，6 月 5 日公布永續能源政策綱領，明確的宣示，為符合國際化碳減排的趨勢，核能為臺灣未來能源的重要選項。在安全無虞的前提下，核四廠完工商轉；核一、二、三廠延役；將核能是為低碳能源，2025 年臺灣電力系統中低碳能源的裝置容量占比為 18%，臺灣將興建 6 部核能機組。2009 年國民黨政府召開全國能源會議(每四年一次)，於會議中確應此政策。

### 日本福島核電廠事故的衝擊

2011 年 3 月 11 日日本福島電廠發生事故，此一事故完全顛覆了臺灣的核能政策！2011 年 11 月 3 日競選連任馬英九宣布了最新的能源政策，在電力不虞匱乏、電價不上漲、以及不違反政府減碳承諾的前提下，政府將確保核能安全、營造綠能與低碳排放的社會、逐步淘汰核能發電達到「非核家園」的終極目標。具體作法為現有之三座核電廠不延役、核四於 2016 年商轉、核一廠提前於 2016 年除役、擴大再生能源發電系統的建構。

2012 年馬英九順利連任，但核能政策受到反核團體與民進黨的挑戰。江宜樺於 2013 年 2 月接任行政院院長，月底拋出核四停建與否由公投決定的政策，媒體形容這是另一顆政治核彈！

### 核四廠安全，誰說了算！

林宗堯先生於民國 100 年 7 月發表『核四論』，林先生具核能的專業背景，在核能發電業界能工作經驗，包括在奇異、西屋、與貝泰顧問公司服務，擔任過貝泰公司駐核二/核三廠的工程師，進行測試工程師、為期 7 年。後來透過與核能研究所的技術轉移，經營過鈷-60 照射廠，也曾做過房地產，當時離開核能界實務工作應該已經超過 25 年。經原能會歐陽敏盛前主委邀請加入核四工程監督委員會，『核四論』，指出核四興建的諸多問題；他尤其不信任核四廠工作成員的能力與經驗，認為各類型的測試必須做得更周全。在國外核電廠興建過程中，也有類似林先生這樣的『whistle Blower』，只要提出的指控『言之有物』，法規管制單位都必須處理，處理的目的是要了解，提出的『指控』是否會對核電廠安全造成威脅！處理的過程與結論，同樣的必須『言之有物』，但不必獲得原指控人的同意，才能『結案』。

經濟部前部長張家祝聽到了林先生的『哨音』，針對他的指控，尋求解決方式；並依照林先生的建議，勞師動眾的調集臺電各核能電廠的資深工程師，配合奇異公司有經驗的測試人員，組成『強化安全檢測小組』，在國內外相關領域專家學者組成之「經濟部核四安檢專家監督小組」的督導下，對核四各系統的移交資料、所有的測試程序書作一全面的整理，再重新執行所有的測試。再測試小組的工作由 102 年四月進行到 103 年七月，核四再測試小組檢視 126 系統移交資料、審查 251 份測試程序書、重新執行 251 測試。國外請回來的核電廠高級主管，挽

## 美華核能微言八十六集

起袖子與核四工作同仁一起工作後，肯定電力公司的能力與作為，測試程序書則未發現有任何缺失。這項結論與林先生的完全不一樣！林先生也是專家監督小組的成員，誰對誰錯？恐怕又是各自解讀了。

核電廠安全確保有一套完整體系，是依法規要求的『客觀的認證』，不是任何一個人的『主觀的認知』。政客、名嘴、核工領域的教授、蔡博士、反核團體、經濟部都不是最終的決定者，能夠判定核四是否安全的是「依法規」行使職權的原子能委員會。可悲的是，在核四在安檢完成前，政治人物激進、反民主的行為，左右了核四廠的未來。

### 核四廠封存

前民主進步黨主席林義雄長期投入反核、公投運動。1994年7月，立法院通過核四廠8年，1,125億的預算，林義雄因於7月12日展開禁食行動，呼應反核團體推動「核四公投、十萬簽名」的行動。同年9月，林義雄等人組成核四公投促進會，並展開「核四公投，千里苦行」，訴求核四公投，人民作主。其後又於1997年、2002年、2003年展開三次千里苦行。但隨後《公投法》制定後，被認為門檻過高，反而限制人民權利，而改為要求補正《公投法》。

林義雄於2014年4月22日至30日間，為訴求核四停建所進行的一次禁食抗議行動。行動引起政界與反核運動波瀾。核四公投作為可能的解決方案之一，再次成為政治、社會焦點。而反核團體共同組織全國廢核行動平臺也於21日召開記者會，宣布將展開一系列聲援行動，4月22日上午，林義雄抵達臺灣長老教會義光教會，展開無限期禁食。在各方壓力之下，執政的馬英九政府與中國國民黨於4月27日做成「核四一號機不施工、只安檢，安檢後封存，不裝填燃料；核四二號機全部停工」、「行政院承諾儘速承諾召開全國能源會議，以確保未來供電無虞」兩點共識。

4月30日，林義雄發表公開信，表示「核四既已決定停工，只要不再復工，那麼『停建核四』已不是議題」，宣布停止禁食。一個長期要求要以全民公投決定核四存廢的臺灣民主聖人，在行政院決定用公投徵詢民意時，卻改採禁食方式（非絕食）脅迫政府要遵從他個人的意識型態，直接停建核四。由此可以明確地看出，核四的存廢只是政治人物鬥爭的工具。國民黨屈於黨內地方政治人物的壓力，放棄對政府重大建設應有的堅持，但仍然在2014年年底的地方選舉中大敗。

### 核四廠燃料送出臺灣

立法委員要求臺電公司於2018年年底前要將核四尚未使用的燃料送出臺灣，臺電規劃為由帳面上報廢，再送到美國拆解。我們來看看這筆帳，燃料的帳面價值81.6億；既然要報廢，這筆錢就打水漂了。我們看看拆解這一塊，所花經費如下：運費7.3億，拆解費27.6億，其他工作費0.35億，共35.25億。拆解回收鈾的預估售價

## 美華核能微言八十六集

為 32.4 億，比拆解的花費還少。換句話說，有用、可用的東西，我們不但不使用，還要花一筆公帑「報廢」。這批燃料的繼續儲存是要花一些照管的費用，但是三個核能電廠的低階核廢料倉庫都可以存放，所以照管的費用有限。臺電之所以急著現在處理，完全是因應立法委員的要求。立法委員的要求也是選舉考量，要藉此告知民眾核四已經不可能運轉，但是真的如此嗎？核燃料是可以再採購的，雖然需要時間，但核四廠要回復到可以裝填燃料的狀態，還需要再進行一次安檢，這也需要時間。

### 核四廠未來的命運

107 年 11 月「以核養綠」電業法公投，獲得近 600 萬民眾支持，成功的廢除了電業法中 2025 年達成非核家園目標的條文；但政府居然說法律複決公投的通過，不代表政府需要改變既定的政策。擁核團體於 108 年推出三項「政策創制」的公投，包括「核四商轉」、「運轉中核電廠執照更新」以及「核能減煤」。由於 107 年時，中選會已經同意另一項「核四商轉」公投進行連署，但該公投為完成連署，故中選會未針對我們提出的「核四商轉」案，進行聽證的程序，即同意進行連署，我們於 10 月完成連署，經中選會查核通過，將於明年 8 月 28 日投票。另兩項公投案均被駁回，我們採法律途徑進行行政訴訟，將於 12 月 23 日宣布判決。依據法院近來中天新聞廢照的判決來看，擁核團體勝訴的機會可能不大。

核四廠目前封存狀況良好，臺電的工程師負責任的依法規要求與程序書維護著臺電與全民的資產，如果核四廠已不堪使用，經濟部與臺電公司為何不讓民眾參觀核四，證明政府的政策是正確的。

核四經歷了許多風風雨雨，但是到底是興建完成了，距離發電只有一步之遙，我們真的要再花一筆錢將之拆除嗎？或者可以利用相對小額的經費，維持核四廠的現狀，為來日的國家能源政策保留彈性。依照民進黨政府的能源政策，臺灣將來要電力來源將依靠天然氣與再生能源發電，前者需要興建大量的液態天然氣進口設施，可以預見會有強大的民眾抗爭與環保團體嚴峻的考驗，如果興建期程有所延誤，民進黨政府是否願意由中國建天然氣輸送管路到臺灣？後者需要大量的資金、大範圍的土地、與尚待建立的海事工程能力；如果這些困難無法順利克服，臺灣的電要從那裡來！

核能的使用是國家能源政策重要的一環，能源政策關係到國家安全，關係到經濟發展；核四已經花了 3,000 億，且在未來供電與減碳中，扮演關鍵的角色，是否要因一個人的主觀認知就放棄！這不是「要錢」或「要命」的選擇，是不是能夠發展與生存的問題！在經濟窒息過程中，受害最大的將是廣大的中產階級與弱勢族群。



### 結語

臺灣獨特的政治生態與不健全的憲政體制，政治人物面對群眾時不敢說真話，只會講民眾喜歡聽的話，亂開選舉支票。使得核四興建與否的決策搖擺不定，成為國際的笑柄。這種不尊重法律與國際商業慣例的行為，已嚴重影響臺灣的商譽，也傷害了投資者對臺灣未來的信心。

臺灣的反核運動至今也有近二十年的歷史，雙方爭執的重點即為核四的興建與否。反核與擁核的人長時間的辯論並未形成共識，反而使得認知更加兩極化。核四興建案成為執政黨與在野黨角力的重點，核四已不是一項單純的電力開發案，或是一項公共設施的興建案；核四已經成為一個圖騰，代表政黨的興衰與榮辱。對某些人而言核四的興建代表著失敗與一輩子的恥辱。

人類應不應該持續發展核能發電，在長時間以來在世界各國都是一個頗具爭議性的問題。個人長時間投入核能溝通與辯論的工作，可以深切的體會到反核人士對輻射的恐懼、對核能安全的疑慮、對人類未來不確定性所感到的憂心。他們以近乎完美的心來要求核能，卻可以忍受其他工業對環境、對人類所帶來之顯而易見的傷害。

人類面對未來是渺小的、是無知的、也是無助的。我不知道人類的科技將把人類帶往何處，但我知道人類文明要持續發展，必須依賴能源持續的供應。在再生能源及核融合尚未有進一步的突破時，人類無法僅依賴化石燃料，恐怕也無法承受化石燃料使用對環境所帶來的衝擊。由國際趨勢與共識看來，二氧化碳減排才是人類面對的最大挑戰，大家一致的認知，全世界都不使用單位發電量排碳量最低的核能，要達到全球碳中和的目標，無異於是緣木求魚。臺灣地狹人稠，缺乏天然資源，更肥有放棄核能的本錢，明年 8 月 28 日是全國性公投第 17 案，「核四商轉公投」的投票日，我們攜手點亮通往零碳家園隧道口的那盞燈，給臺灣的下一代一個機會。

## 美華核能微言八十六集

飲水思源話新竹科學園區 江仁台/佛羅里達大學前核工系教授

風傳媒 2020-12-25

<https://www.storm.mg/article/3322955?mode=whole>



徐賢修校長不但是「新竹科學園區之父」，還是新竹清華大學大師！（取自清華大學數位校史館）

1975年，時任國科會主委的徐賢修先生在率團訪日本考察科技後，首向時任行政院長的經國先生提出建「新竹科學工業園區」構想，獲經國院長大力支持。經五年辛勤籌備，於1980年12月15日成立直屬國科會的竹科工業園區。

徐賢修先生是浙江永嘉人，大陸清華大學數學系畢業，中研院院士，當年在美國以數學教授出任印地安那州普渡大學航空工程系系主任，後為經國先生禮聘赴台，先任清華大學校長（1970-1975），再任國科會主委（1975-1981）。

### 國科會徐主委

新竹科學園區是當年徐賢修主委在國科會任內排除萬難，到美國訪才，延請留美科技專家張忠謀（後為台積電總經理）等回台，主持籌劃，在經國先生與孫運璿經濟部長的大力支持下建立的。徐賢修主委創建新竹科學園區，功不可沒，被後人尊稱為《新竹科學園區之父》！



## 美華核能微言八十六集

據《慶祝新竹科學園區廿週年專刊》中，徐前國科會主委所作〈回憶新竹科學工業園區成立始末〉文載：

「民國 64 年，台灣遭逢能源危機的衝擊，加工業已日過中天，工資上漲，產品趕不上時代需求，政府為未雨綢繆，迫切需要工業脫胎換骨，是年我率領了一個考察團到日本考察，領悟到建立現代化工業能力是我國工業脫胎換骨所需要的，而所謂現代化工業能力是由設計製造工具、機能力、管理能力及研究開發市場能力三者所組成，缺一不可。

回台後去見經國先生，坦言要台灣工業脫胎換骨就是要取得現代化工業能力，先謀自立，再求創新發展。設立科學工業園區有多重作用，在政治上可以號召海外科技人才回歸；在經濟上有系統的輸入所需工業，對國內工業的製造、管理與市場都可產生啟發作用；在教育上可推動建教合作，提供學人及大專畢業生具有挑戰性的創業及就業機會；在國防上可將高科技設計製造能力運用在國防工業的基本需求。經國先生聽了非常高興，認為這就是他所要的，並當場指示：這是國科會最重要的工作。第二天，就有兩位行政院最重要的首長加入籌設科學工業園區的工作，一位是當時的經濟部長孫運璿，一位是行政院秘書長蔣彥士。有關科技安排、接洽廠商及各方整合工作由國科會負責，購買土地由經濟部委託工業局辦理，各部會之間的聯繫則由蔣秘書長負責。……

園區的成功絕非偶然，實由多項因素所促成：

- 一、經國先生在大風險情況下全力促成；
- 二、政府各部會合作無間，地方政府竭力支援；
- 三、園區工業遴選標準適合時地需要，公正無私、嚴格執行；
- 四、園區引進之工業與國內工業相互配合，區內工業相輔相成；
- 五、有效的人才培育及建教合作；
- 六、工業技術研究院研究成果及人才之貢獻；
- 七、園區環境適宜工作人員工作與生活；
- 八、獎勵條件適合創新工業投資需要。……

自八〇年代以來年比率百分之三十以上的成長指數，是國際上的盛事，也是園區企業家的殊榮。我希望園區永遠是一個創新與合作的世界，結合大學、工研院及其他學術機構的才能，密切攜手共同努力，邁入二十一世紀，創造另一個奇蹟。」

據夏漢民前國科會主委所作〈新竹科學園區廿週年感言〉文載：

「際此慶祝新竹園區廿週年慶之時，最令我懷念者是其創始者徐前主委賢修博士。他高瞻遠矚的理念，以引進加州矽谷高科技園區的模式，說服了當時任行政院長的經國先生，致有後續之徐主委兼任科學園區籌備處指導委員會主委乙事。我因時任教育部次長，代表該部為委員，體認了其辛酸開創與慘淡推展的史實。憶及

## 美華核能微言八十六集

每次籌備指委會開會時，主委常向委員們傾訴滿腹的牢騷，譬如說他曾提出某個外籍廠家早已答應投資 進入園區，但上個月他獲悉有所變卦，即趕赴美國與之懇談。喜見其終於同意維持前議，不意前兩天又舊病復發不來了，真是……。如此這般的耗去了半小時，始能進入當天的議程。其時與會各委員不僅不以此為意，反而覺得聽取真實的故事較原訂議案為重要。」

### 清華大學徐校長

前教育部長兼清華大學校長梅貽琦先生有名言：「所謂大學者，非有大樓之謂也，有大師之謂也！」

徐賢修校長不但是「新竹科學園區之父」，還是新竹清華大學大師！1972年，筆者在新竹清華大學就讀研究所時，有幸修過徐賢修校長教的「高等數學方法」，受益良多，深感徐校長是一位大師級不可多得的傑出教授！徐校長上課時說：「昨天還有人問我，你做校長這麼忙，還上甚麼課？我回答，課很多人能教，不教學生也可以自己讀！我上課，主要是要說些題外話，這些題外話都是我數十年經驗的結晶！」徐校長教我們不要好高騖遠，徐校長說：「與其讀三本書，不如一本好書，讀三遍！」

徐校長在大陸清華就讀時，是清華大學老校長、中華民國名教育家梅貽琦先生的學生。清華梅校長個性沉靜，寡言、慎言，梅校長的學生曾作打油詩這樣形容：「大概或者也許是，不過我們不敢說，可是學校總認為，恐怕仿佛不見得。」前外交部長葉公超先生曾用「慢、穩、剛」三個字形容梅校長。梅校長對大陸清華大學的成長與台灣清華大學的建立，貢獻巨大，受到兩岸所有清華人的崇敬。