美華核能微言七十九集

美華核能協會

Volume 79, September 10, 2019

談言微中、可以解紛

目錄

頁數

1. 監察院應彈劾經濟部核四處理失當……2

2. 燃料外運是否已經判定「核四死刑」？ ……4

3. 燃料外運是意識形態作祟下的祭品……7

4. 核四對台灣電力系統的重要性……9

5. 無需過度憂慮核四的安全性……13

6. 核四停建迄今造成的傷害……16

7. 核能謠言澄清 － 來自副總統陳建仁的錯誤發言……18

8. 節電 30%？蔡政府與環保立委相互打臉……20

美華核能微言七十九集

監察院應彈劾經濟部核四處理失當　江仁台/佛羅里達大學前核工系教授

風傳媒 2019-09-07

https://www.storm.mg/article/1670386?fbclid=IwAR1C84xK5036qNjomR-cBATRZMgiNqT9hlnjRf5lozj4JnI5-8uDmK6WSfE

今日報載台大管校長因任職政務官期間為媒體撰寫評論，遭監察院以違法兼職彈劾，公務員懲戒委員會判他申誡處分確定。監察院既有精力彈劾台大管校長為媒體撰寫評論，更應彈劾經濟部台電龍門核四廠處理失當案，因核四牽涉公投法遵行、國產保護、供電穩定、民生經濟與減碳環保，其重要性比彈劾管校長為媒體撰寫評論大得多。監察院設立的目的，原是為打老虎，而非拍蒼蠅的。

去年近六百萬民眾同意續用核電、過半數通過「以核養綠」公投，其後蔡政府經濟部不顧「以核養綠」公投的決定及前龍門(核四)電廠王伯輝廠長和前經濟部核四安檢專家監督小組葉宗洸委員(國立清華大學原子科學院教授兼副院長)等核電專家們強烈反對，令台電強將核四燃料棒分批運回美國，且依美國核管委員會 NRC 的標準，核四廠獲商轉 40 年許可證的取得除政治因素外無技術困難，而且明年「核四啟封」公投已將成案，因此經濟部核四處理失當屬嚴重失職，監察院應主動會同國內外核能專家們糾察、調查、彈劾此失職案。

世界核能新聞(World Nuclear News)8 月 6 日一文　載:「美國核管委員會已就 Exelon Generation 公司申請為 Peach Bottom 2 號和 3 號機組再延役 20 年，發佈

補充環境影響聲明以徵詢公眾意見，這將是第二次延役許可申請。如果獲得批准，將使其營運延長至 80 年。」

Peach Bottom 的兩個沸水式反應爐為 BWR4，於 1974 年開始商轉，最初獲得商轉 40 年許可，2003 年獲延役 20 年許可證，目前申請第二次 20 年延役許可(可營運至 80 年)。截至 2019 年 3 月，共有 94 個美國商用反應爐獲延役 20 年許可證。美國約有近百個核反應爐，換句話說除非延役不夠經濟，幾乎所有美國商用反應爐都獲延役 20 年許可證。

根據 NRC 的說法，原始許可證選擇的 40 年期限是基於經濟和反壟斷考慮，而不是核技術的限制。

核一廠的兩個沸水式反應爐是 BWR4，與 Peach Bottom 的同型，應與 Peach Bottom 的同樣安全。核二廠的兩個沸水式反應爐是 BWR6，比 Peach Bottom 的 BWR4 安全。核三廠的兩個壓水式反應爐，建在核二廠之後，其安全度應與核二廠相當。核四廠的兩個沸水式反應爐是進步型沸水式反應爐 ABWR，比核一、二、三廠更安全。

依美國 NRC 的標準，核一、二、三廠延役 20 年無技術困難，如今民進黨政府禁止核一、二、三廠延役，亦屬失職，監察院應主動一併會同國內外核能專家們糾察、調查、彈劾此失職案。

美國、俄國和日本沒因發生核災而廢掉核電，顯示廢核電絕非世界潮流，沒發生過核災的台灣何須廢核！

核四和核一、二、三廠都是民脂民膏，核四必須重啟，核一、二、三廠必須延役。

美華核能微言七十九集

轉載：燃料外運是否已經判定「核四死刑」？ 王伯輝/前龍門電廠廠長

風傳媒 2019-09-02

https://www.storm.mg/article/1659602?fbclid=IwAR0QxtlYuKOtgnO6Yt9g3xx6jjr8FXK_GUXxj_2J5Lt63JJ0SGNgblPpkiI

報載日前（8 月 29 日）清晨，又運送 240 束核四的燃料棒回到美國原廠「保管」。官員說核四廠一號機因燃料棒不足，無法啓動，等於確定宣告核四「死亡」。

同樣地，8 月 22 日經濟部官員也表示，核四重啓困難重重，而且需要「7+N」年。

除此之外，官員說還有臺電本身無法掌握的外在因素，共有四個艱困議題包括「與原顧問公司奇異之重啓合約談判」、「安全數位設備更新及備品取得困難」、「廠址地質需重新調查」、「立法院預算及建照重新申請」等。
同時，新北市侯市長也說「核四是個假議題」「你有能力處理核廢料嗎？」

事實上，經濟部的官員及侯市長，去過核四主持會議，卻從來未進入廠房實際了解電廠真正的狀況！個人在核四廠服務了近 16 年，實有必要做個事實的陳述，不為煽情，只希望替核四爭取個公道。

核四廠從去年七月開始運送燃料棒回原廠異地儲存，都是運「儲存在輔助燃料廠房尚未開封的二號機核燃料」。

一號機的核燃料已經開封且檢查完畢，目前儲存在一號機原子爐旁的燃料池內，儲存狀況非常的良好，國際原子能總署還來抽查過給予的意見是「在完美的狀況」（in perfect condition)！若啓封，核燃料是足夠的！倘若如官方所稱，少了幾束核燃料，那也無所謂，從原廠再運回或再買新的燃料棒，時間上絕對綽綽有餘，只是要多花些冤枉錢，反正目前的執政團隊已經不把人民的血汗錢當錢用！倒是我要強烈建議的是，明年燃料不要再外運了，一部機的燃料價值 40 億新台幣，不要再糟蹋它了，這可是，你我的血汗錢！

至於侯市長所提出的疑問，「你有能力處理核廢料嗎？」我們不談運轉中的核電廠，以核四廠而言，在其設計之初，即已經考慮了未來 40 年的處理原則。 低階（即用受核污染的衣物及設備）的部分，核四廠有一個比美式足球場還大的廢料廠房，是由日本日立公司承攬及設計，內有焚化爐及超高壓的壓縮機，低階廢料會先焚化或壓縮，將體積變小後再用水泥固化。預計一部機，18 個月會產生 120 桶左右，核四廠在山凹裡，有一個低階核廢料儲存倉庫，總共可以儲存 2 萬桶！至於高階用過核燃料，會先儲存在原子爐旁的用過燃料池內，15 年後再移到輔助燃料廠房，這個廠房可以儲存二部機的燃料 25 年以上！那麼 40 年之內，二部機的高、低階核廢料都有妥善的處理，它不必也不需考慮是否有永久儲存場。

美華核能微言七十九集

至於經濟部官員所提的四大困難。我必須說，奉承上意的人，給你的訊息是錯誤的！首先，儀控數位設備備品及更新取得困難…他們不知道，當年我們就已經了解這個問題，防患於未然了。備品的部分，核四廠儀控人員，已經準備了可以運轉 2～3 個大修的備品，所以 3～5 年之內的備品不必再擔心！備品準備的數量是個很大的學問，沒有很專業的技術很難評估得恰到好處，核四廠當時的工程師確實是費盡心思才估算出備品的數量。倘若原廠不生產了，我們仍然可以用經過「認證」通過的產品來代替它，這是美國及國際認可的程序！

同一個邏輯，假如經過 10 年就買不到備品或不能用，請問核二及核三目前又如何運轉？真是不該拿這種議題來搪塞核四重啓的可行性！

談到與美國奇異公司的談判及建廠執照二個問題…只要政府有決心，一下子就可解決了！

奇異公司，在商言商，仲裁案已經結束，他們急著要的是核四運轉的實績以建立他們的商譽！至於經濟部官員所提的地質問題…他大概不知道，核四廠的原子爐是蓋在一個大岩盤上，當時為了要開挖這個岩盤，還必須用炸藥才動得了它，怎麼又有了地質的問題呢？

一提到核四啓封，一些老掉牙的議題又都跑出來了！拚裝車，保特瓶，原子爐底座電焊等等又再重提，我願意在此一次講清楚……

拚裝車…核四廠的原子爐是奇異設計，分別由日本東芝及日立承製，發電機是三菱重工，廢料廠是日立，這些都是世界上的大廠，怎麼會是拚裝車呢？

至於在圍阻體發現有一個保特瓶之事，當時是二號機，事後已經把它挖掉又處理好了，同樣為了確保沒有別的保特瓶，整個底層的圍阻體都做了超音波檢查，通過原子能委員會的檢查才結案的，同樣地，原子爐基座的電焊問題，也是改善後經過原子能委員會檢驗通過才能結案！

一個大型工程，從開始到結束，不可能完全沒有問題，重點是面臨問題時的心態，我不否認，當工程之初我們有點急，導致許多問題存在，但，我們每次都誠實面對！

就像電纜線拉得紊亂，產生許多誤信號，我們也是痛下決心，全數重拉，又多費了近 8 個月，我相信在國內的重大工程，很少有像我們這麼堅持的。

至於說，反核人士因在二號機發現有保特瓶而懷疑圍阻體的品質。我要特別提一下，圍阻體的完整性測試（Structure Integrity Test,簡稱為 SIT)及洩漏測試(Integrity Leakage Rate Test,簡稱為 ILRT)，讓大家了解這二個測試的目的及圍阻體的品質！圍阻體，是保護原子爐的主要防線，八層樓高，寬比二個網球場還大，2 公尺厚的水泥混凝土！施工完後必須做二個主要的測試，一個是耐壓測試看圍阻體能否耐得住，每平方公分，4.6 公斤的壓力！因為，這是奇異公司第一次設計的進步型反應器的圍阻體，頭

美華核能微言七十九集

一次測試，世界上許多大公司都來見證，測試後連一點小小的裂痕都沒有！當時負責的奇異工程師，Ray Chou 假如您看到了，我這個文章，可幫忙做個見證！至於洩漏測試，在這個大建築內，不能有任何洩漏，一個人的噴涕量就無法通過，我們做了三次，也成功的完成了！當然，過程中有許多心酸及 know how（圍阻體測試 SIT 及 ILRT，實際影片）

按照日本人對進步型反應器機组的規劃，大概，圍阻體洩漏測試通過後的三個月內，就是該放核燃料開始發電了！可惜，我們的核四廠命運多舛，淪為政治人物的籌碼，被封存了。

如今，有人說要啓封，就有政治人物說，它不可能，它是假議題…等等，歷史的故事告訴我們，每一個大型的計劃，都有正反兩面的意見，民國 63 年提出興建翡翠水庫時，反對者恐嚇，翡翠水庫離臺北市太近，一旦地震或戰爭，將水淹台北市！當年，林洋港先生當台北市市長他說「只要是對的，有益民眾的事，就應該去做」。如今翡翠水庫供應了 600 萬人口乾淨的水源。

高鐵被譏諷為破銅爛鐵，如今說破銅爛鐵的民代，該怎麼說呢？

當年的台北捷運，不是也有政治人物說，他當選後要拆木柵捷運嗎？

如今的大安森林公園，中華商圈的重建及北捷的規劃，大家應感激及懷念的反而是木訥的黃大洲市長！

政治人物要爭千秋而不要一昧的討好選民！歷史會給你們評價的。

龍門電廠一部機組所產生的電力，足夠供應臺灣全島 3 至 5%左右，同時也可平衡北部供電的短缺，目前北部的主要電廠大潭電廠，當年是設計為緊急救援之用，因龍門電廠的封存卻變成了主力，但，它的供氣僅靠著來自中部的一個海底 36 吋管線，而輸出的電力也僅靠一條線路，氣斷了，就是昔日的 815 大停電！輸出斷了，那影響會更大！為了國家電網的安全，龍門更形重要！為了能源安全，可不可以，拋棄政治，專業的考量，評估核四是否該啓用？
大家憑著專業來討論，如此才能對後代子孫有所交代。

美華核能微言七十九集

轉載：燃料外運是意識形態作祟下的祭品 葉宗洸/清華大學原子科學院副院長

風傳媒 2019-09-03

https://www.storm.mg/article/1660474?fbclid=IwAR31G4C3WItJSi4TVjs5PHj80rGZud0ZVsNW7KV9Z1zL7pRk--xpEOMj_1s

媒體報導台電公司 29 日凌晨將核四廠第 4 批燃料棒共 240 束，裝船外運至美國進行異地貯存，這項從去年中開始的外運作業預計於明年底完成；目前廠區內剩餘的燃料棒數量尚足以提供一號機進行起動測試所需，外運作業僅增加未來二號機重啟的難度。不過，難度縱然提升，倒也不致於無法可解。

真正值得留意的，反而是在國際原子能總署嚴格的核子保安要求下，核燃料外運的消息依舊走漏。台電公司基於權責所限不便說明，經濟部次長曾文生倒是毫不避諱，出面重申「核廢料並不會憑空消失，如果要重啟核四，就要針對核廢料處理問題，應該要提出相對應的解決方案」。外運消息走漏的源頭不言自明，目的無非藉此打擊韓國瑜國政顧問團日前的重啟核四宣示。

蔡政府不僅無視去年「以核養綠公投」近六百萬民眾同意續用核電的多數主流民意，更不斷以不實訊息營造核四難以重啟的氛圍，諸如核廢料無法處理、核燃料保固期已過、結構組件老舊、零組件取得困難、重啟時程過長等。事實上，核廢處理早有百項以上的國際前例可供依循；燃料保固延長僅須檢查無異後重新訂約即可；結構組件本就設計使用數十年；國外早有同型機組進入商轉，零組件取得完全沒有問題；重啟工作經專業評估可於五年內完成，只要有心執行，就沒有時程過長的顧慮。

在政府的反重啟說詞中，最荒謬的是執政黨只強調核四未來的核廢無法處理，卻不在意仍在運轉的核二、三廠正持續製造核廢，難道是核二、三的核廢可處理，唯獨核四的核廢不能處理？真心關切核廢產出問題的政府不是應該立即要求核二、三廠停止運轉嗎？真相卻是這個政府為了讓核二的兩部機組不致在運轉執照到期前，因用過燃料貯存池爆滿而提前停止運轉，甚至容許台電將燃料裝載池改建為臨時貯存池。蔡政府多項施政盡是說一套、做一套本也不足為奇，但最令人不齒的是，一方面必須依賴核電以維持供電穩定，另一方面卻以核廢無法處理的不實資訊打壓核電。

經濟部先前提及燃料棒外運的理由之一是節省費用，刻意不談核四廠近 3000 億元建廠成本將因停建而付諸流水，反而著重於省下廠內保警、保險、保防視察等每年 1.4 億元的費用。真相是，只要任何數量的燃料棒還在廠內，外運期間這 3 年，所有必須支付的費用一塊錢也不會少。必須等燃料棒「全數運出」後 5 年，且無需繳交保管費用的情形下，才可能省下經濟部宣稱的 7 億元。此外，原來 6.9 億元外運費用中規劃的燃料棒拆解，只是將其外部的燃料匣及相關零組件卸除。如果 2020 年之後仍舊找不到買家，那

麼就必須進行細部拆解至燃料丸，並進一步研磨成粉末後重製販售，這一部分的費用粗估高達 27.6 億元。

燃料棒外運至美國進行異地貯存後，對於未來的核四重啟並不會構成不可逆的威脅，同批燃料回運或重新訂製燃料都是解方。整起外運事件的關鍵是，政府因意識形態作祟而恣意妄為，將全新核燃料充當非核神主牌的祭品，強迫民眾吞下民脂民膏被揮霍後的惡果，獨斷的作為如何讓人民嚥得下這口氣！

Glen Fu's 核一圖畫

美華核能微言七十九集

轉載：核四對台灣電力系統的重要性　李敏/清華大學原子科學院院長

風傳媒 2019-05-01

https://www.storm.mg/article/1233528?fbclid=IwAR1ASsKrm7GSky0I4xzVJ5O8D_5jMdKN9YhNmF1ngSUaTYShiOi-tSk3Cg8

核四龍門電廠位於台灣北部，2 部機組，總裝置容量 270 萬瓩，年發電量 210 億度。核電廠更換一次燃料可以使用 15 個月，核電廠燃料的安全儲量可長達 30 個月，核電廠採購鈾燃料的成本占總發電成本的 5%.

政府低估電力須求的成長

在能源局「106 年電力需求報告」中，列出 107 年的發電量是 2680 億度，114 年發電量是 2774 億度。事實上，107 年的電力消費已是 2736 億度，超過 106 年的預估值，但能源局網頁上找不到更新的資料，故引用此報告的數據。

根據能源局歷年電力消費的數據，台灣電力消費在 100 年與 107 年間成長 9.2%，93 年與 100 年間成長 15.3%。但能源局預估 107~114 年的電力成長是 3.5%。政府所有的電力設施規劃，應該都是以此數據為依據。大家都在談的台商回流應該會帶來一波新的電力的需求，政府有考慮嗎？政府在大力推動軌道車輛與電動車，都會增加電力的使用，100 年與 107 年間運輸業消耗的電力成長 19%。如果全國 107~114 年的電力消費成長是 9%，也就是每年的成長率為 1.23%，114 年的電力消費將是 2921 度；若每年的成長率跟過去 3 年的平均成長率一樣的 1.72%，114 年的電力消費成長是 12.7%，為 3020 億度，差異分別為 147 億與 276 億度。

新建電力設施不足

檢視台電公司 107 年 1 月修訂的的《長期電源開發方案》可以發現，從今年到 2025 年，新增的發電機組計有分屬林口、通霄、興達、大潭、台中、協和等電廠的 11 部機組，新增的總裝置容量為 1149 萬瓩；同一期間退役的發電機組則有分屬核一、核二、核三、協和、大林、通霄、興達及台中電廠的 20 部機組，減少的裝置容量為 1072 萬瓩。乍看之下，2025 年時的淨裝置容量還會較目前增加 77 萬瓩，供電似乎不成問題。不過，前行政院長賴清德曾經承諾台中火力電廠 2 部燃氣機組商轉後，將停用中火的 4 部燃煤機組，這項超出規劃的承諾，將減少的裝置容量 220 萬瓩，每年少發約 154 億度電。這些估算的前題是所有的設施都如期的完工。在新建的 11 部機組中，除了大林 3 號機是燃煤外，其他 10 部機組，共 1069 萬瓩，都是天然氣電廠，液態天然氣接收與儲存設施能否及時完工，是最無法控制的變數。肩負北部供氣重任的桃園觀塘第三天然氣接收站工程延宕多時，受到在地環團的持續抗爭影響，動工時間依舊遙遙無期，更遑論準時供氣了。

來源：台電官網

區域電力配置失調

未來台灣電力系統最讓人擔憂的是區域電力配置失調。去年的數據顯示，北部地區尖峰負載佔全台用電的 39%，自身供電能力卻只有 34%，以去年夏天 3735 萬瓩的尖峰用電估計，北部短少 187 萬瓩的裝置容量。電力系統汰舊換新的規畫中，有 699 萬瓩蓋在中南部，450 萬瓩蓋在北部；而 550 萬瓩離岸風力上岸的地點也在中部，北部缺乏發電設施的狀況不會改善，台灣電力中電北送與南電北送的電量會持續存證且有可能擴大，會增加輸電損耗，也會造成地方間的對立，徒增困擾。

電力系統過度依賴天然氣

根據能源局的資料，107 年台灣天然氣發電的總量(含台電,民營,與自用)為 948 億度，消耗的天然氣總量為 182 億立方米的天然氣。若 114 年天然氣發電占比為 50%，以能源局自己估算的發電量來估算，燃氣發電為 1387 億度，需要 266 億立方米的天然氣；107 年發電使用了進口天然氣 80%，假設這部分的使用量不變，114 年的天然氣消耗量會是 303 億立方米，液化可以減少的體積與溫度相關,以 600 倍估算。液態天然氣密度與溫度與組成有關，介於每立方米 410~500 公斤間，取中間值每立方米 450 公斤，台灣 114 年需要進口 2,270 萬噸的液態天然氣。能源局的估算為 2,354 萬公噸。

美華核能微言七十九集

台灣目前只有 2 個天然氣接收站，每年營運總量為 1,600 萬公噸，興建與擴建液態天然氣接收設施勢在必行。能源局自己的規劃，民國 108 年~111 年設施使用率由 96%升高到 103%，換句話說，已經沒有任何的餘裕，設施故障或氣候異常，就有斷氣的可能，等同於限電。 112 年之後要靠台中第二接收站的擴建與觀塘第三接收站的完工，才能供應所需的天然氣；112~114 年要完成的設施容量為 1,300 萬公噸，三年內增加 76%，若工期延誤，蓋好的天然氣電廠，只能當擺飾品。

先不論我們的液態天然氣接收站是否完工，目前天然氣運輸船的容量在 14 萬立方米與 26 萬立方米間。民國 114 年起,每年要有 194~360 船次的天然氣運輸船靠港，才能夠提供台灣所需的電力。這還要一個先決條件，就是「風調雨順」，所有再生能源發電設施都能發揮功能，否則我們要使用更多的天然氣。請問這樣的電力系統可靠嗎?

天然氣發電成本不穩定

根據台電網站的資料，民國 106 年燃氣發電的成本為每度 2.14 元,民國 108 年前兩個月的燃氣發電成本為每度 2.72 元，漲幅為 27%；漲價的原因為天然氣價格由 106 年的每立方公尺 9.8895 元漲為 12.0348 元。近兩年電價有調漲的壓力，原因就是化石燃料的上漲。對工業界而言，穩定電價的重要性可能大於電價本身的高低，當燃氣發電的比例高達 50%時，國際天然氣價格的波動，將對台灣的發電成本有更大的衝擊，我們的工商業可以接受嗎?

規劃的再生能源發電裝置容量超過系統的負荷

依據最新修正的再生能源法，再生能源的裝置容量達 2700 萬瓩，太陽能 2000 萬瓩，離岸風力 550 萬瓩，陸域風力 120 萬瓩。根據台電的資料，去年 12 月與今年 2 月間，尖峰負載介於 2,300~2,850 萬瓩，代表系統的再生能源裝置容量已超過冬季的電力需求，再生能源無法調度，電力除水力抽蓄外尚無法大量儲存，台灣抽蓄電廠的容量為 260 萬瓩，絕對不足以因應多出無法消耗的再生能源電力。一個電力系統要能穩定運轉，一定要有一定比例之穩定且可調整發電量的電源，所以電力消耗不可能 100%由風力與太陽能供應。德國號稱做到了，但德國的電網與歐陸的電網連接，它自己供電系統中仍然有燃煤與核能電廠在運轉，發出來的電輸往歐洲其他國家。台灣是獨立的電網，再生能源發電電能力超過負載一定比例時只能棄載。棄載的電量該由誰買單!

核四廠可以提發電成本格穩定的電力

2013 年，反核團體綠色公民行動聯盟發表《核電解密報告一:新台幣焚化 爐——核四如何燒掉你的荷包及未來》，全篇論述奠基於「若核四投入運轉，全民將付出至少 1 兆 1256 億元代價」。綠盟的估算包括電廠營運、除役、核廢料處理等費用。核四年發電量 213 億度，運轉 40 年便是 8520 億度，即使依反核人士的估算，核四商轉的平均成本僅約 每度 1.35 元。民國 108 年前兩個月的燃氣發電

成本為每度 2.72 元，發電成本中，90%為採購燃料，以目前的天然氣價格估算，核四商轉每年可以節省 521 億。

核四廠已投資 2838 億，目前還是台電的資產，如果核四不商轉，這筆損失會由全民買單，亦有可能轉嫁到電費上。核四廠目前處於妥善封存的狀態，一號機在封存前，已在經濟部的主導下，由台電外部的專家完成系統測試，進行燃料裝填，依法規完成後續的啟動測試，經法規管制單位認可，即可商轉。很多人擔心的核廢料的議題，即使核四不運轉，我們也得面對核廢料處置的問題。台灣目前核廢處置的政策與技術都與國際其他核能使用國家一致，其他核能使用國家都沒有因核廢無法處理而廢核的，核廢料場址的爭議是政治議題，不是技術問題。

長久以來，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。讓我們跳出政治人物的箝制，一起決定核四廠的未來，請大家支持與連署核四商轉公投。

美華核能微言七十九集

轉載：無需過度憂慮核四的安全性　黃玄超/清華大學電機博士、聯發科技資深演算法工程師　風傳媒　2019-08-11

https://www.storm.mg/article/1559795?fbclid=IwAR3CNn0pJnUyHjaiLhUEk5DEzazpsz32mg5QZhvPGX6AJfFIYzxIArzegmk

我們先了解一下核四的安全設計：

1. 核四的耐震已經做到 7 級

2. 核四週圍 35 公里內沒有第一類活動斷層

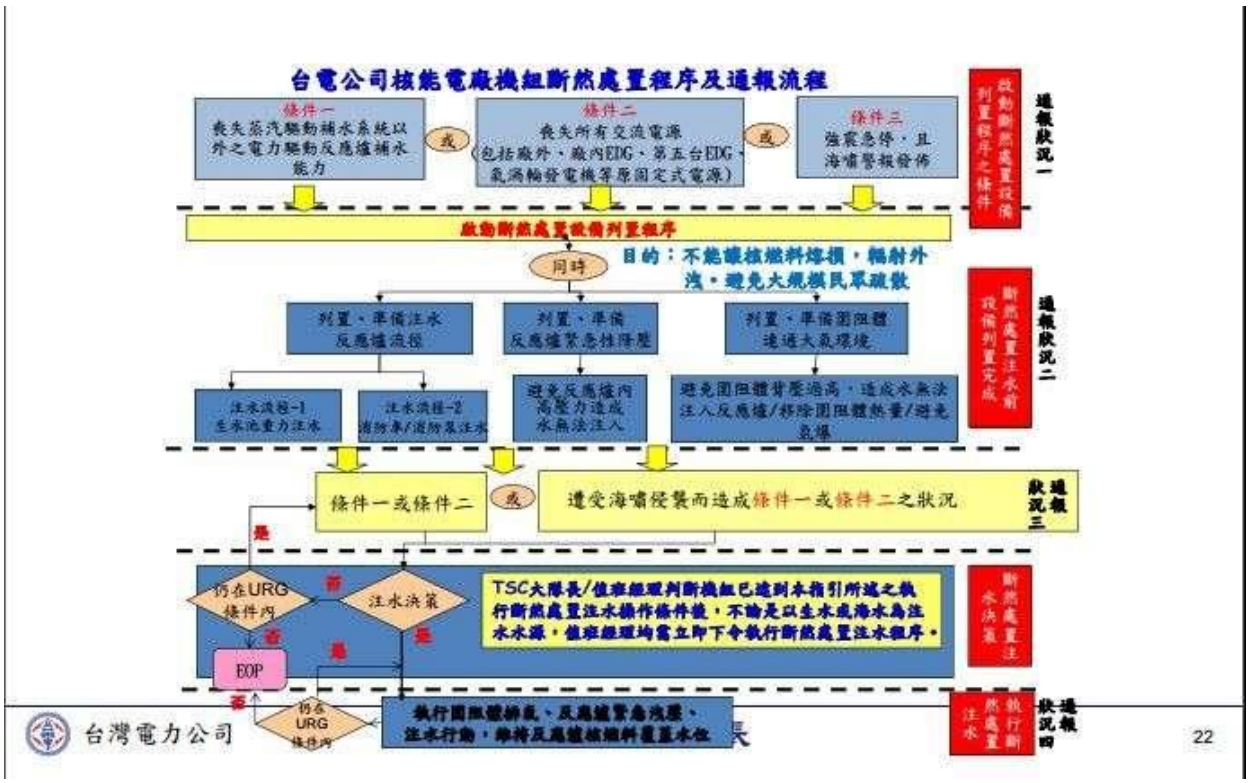
3. 核四安檢已確認可在 5 級地震以上時，能安全停機

4. 核四的海嘯防治已經到海平面上 14.5 尺（海嘯高度，即使最寬鬆的估計，是在海平面上 8 公尺）

5. 核四有 5 道能用的緊急電源，確保電廠的可操作性

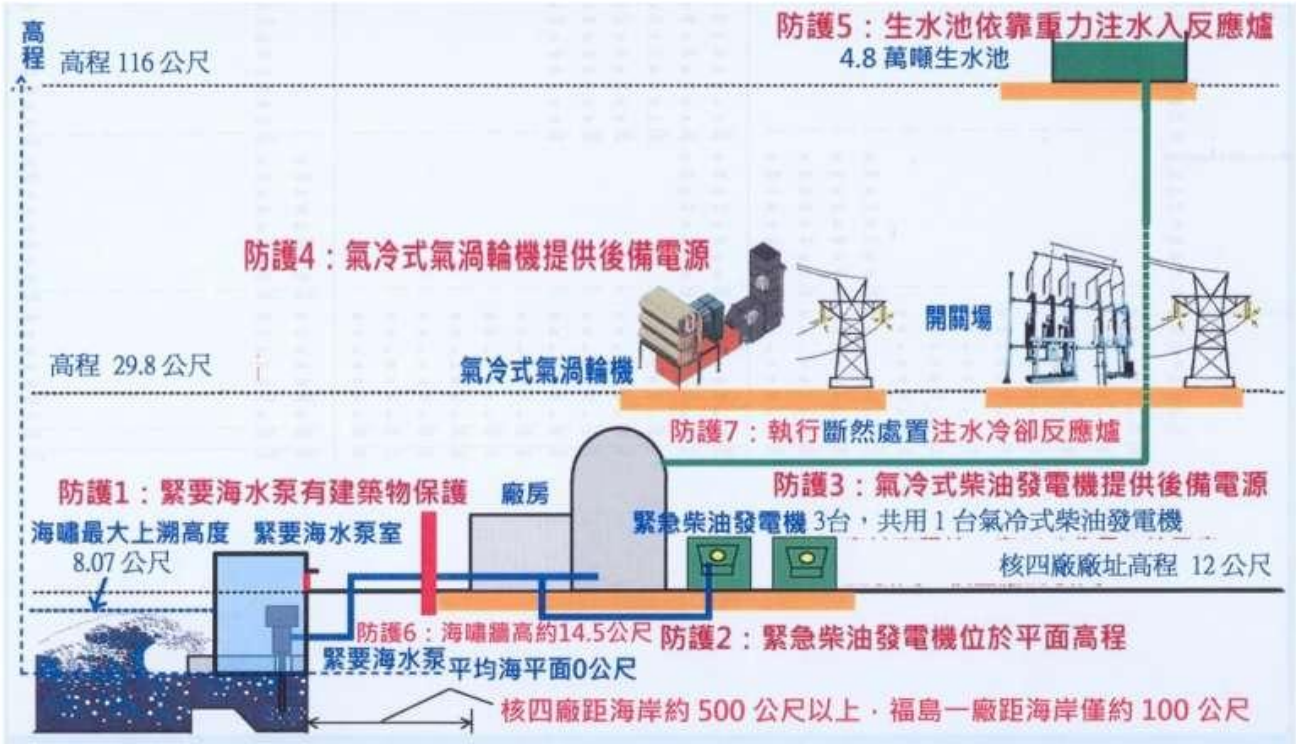
6. 真的完全失去電力，也能用重力將生水池的水注入爐心

7. 在幾乎不可能的機率之下，如果以上真的都失效，最多緊急應變範圍，是核電廠中心的 8 公里，這 8 公里並不是疏散範圍



斷然處置流程圖與通報流程。（黃玄超提供）

核四抗海嘯七道防線



我國核安總體檢是國際最完整的總體檢

項次	台電公司安全總體檢內容	NRC [1]	NEI [2]	WENRA [3]	WANO [4]	NISA [5]
1	廠區電源全部喪失(全黑)事件	✓	✓	✓	✓	✓
2	廠房/廠區水災事件及防海嘯能力	✓	✓	✓	✓	✓
3	用過燃料池完整性及冷卻能力	✓		✓		✓
4	熱移除及最終熱沉能力	✓		✓		✓
5	事故處理程序與訓練	✓	✓	✓		✓
6	機組斷然處置程序之建立					
7	一/二號機組相互支援			✓		
8	複合式災難事件	✓	✓	✓	✓	
9	超過設計基準事故	✓	✓	✓	✓	
10	設施/設備完備性及備品儲備	✓	✓	✓		
11	精進人力/組織運作及強化核能安全文化	✓				

資料來源：原能會

1.美國核能管制委員會(NRC)
2.美國核能協會(NEI)
3.西歐核能管制者協會(WENRA)
4.世界核能發電協會(WANO)
5.日本原子力安全保安院(NISA)

31

美華核能微言七十九集

台灣核安總體檢，注意我們有設計斷然處置程序，而這不在上述國際核能組織的檢查範圍內，這是我們為了安全而多做的設計（黃玄超提供）

從上述的設計，可以反過來推論，怎麼樣的天災，才能夠讓核四「有機會」出事故：需要有 7 級以上地震（廠房地面加速度到達 7 級），或者 14.5 公尺海嘯襲來，再加上一連串的人為疏失（不執行斷然處置 SOP）。

以海嘯來說，如果真有 14 公尺的海嘯發生，宜蘭平原會首先全被海嘯淹沒，而核電廠未必會有事。如果擔心的是這個等級的海嘯，我們要做的不是拆掉核電廠，而是應該開始撤走宜蘭平原的居民，或者保證每個人可以在海嘯來襲前逃到高處。

以地震來說，要讓核四有機會出事故，需要給它至少 7 級地震。中央地質調查所不排除山腳斷層造成 7 級地震的可能性，而山腳斷層距離核四 35 公里，核四是開挖到岩盤，沒有土壤液化造成的地震放大問題，所以核四廠房地表加速度到達 7 級的可能性極低。

相對的，山腳斷層如果發生 7 級地震，根據內政部調查，因為土壤液化以及建物耐震度，台北市與新北市估計可能倒掉 3.5 萬棟房子。

因此若是擔心地震造成傷害，最該擔心的不是核電廠，而是整個台北的建物安全，它才是可能造成大規模傷亡的潛在危險因子，這個範圍遠大於核四緊急應變範圍的 8 公里。

核電廠並不是北部大規模災害的主要危險因子，過度放大對核電廠的憂慮是沒有必要的

美華核能微言七十九集

轉載：核四停建迄今造成的傷害　黃玄超/清華大學電機博士、聯發科技資深演算法工程師　風傳媒　2019-09-10

https://www.storm.mg/article/1667466?fbclid=IwAR2oz4Fp3lyTkCW-0YKaj8p8ixUWKQYzk4Y7MXKy2YACMIpAoSyGefDEDbs

2000 年停建核四，損失金額 1870 億，這筆損失的計算方式是「工程損失」加上「替代方案損失」。替代方案損失，也就是用燃氣來取代核電的損失，是估算至 101 年，但核四 101 年並沒有運轉，因此這個「替代方案損失」的項目還在擴大。

今年是 108 年，核四若正常運轉，每年可提供約 200 億度無碳排、無空汙的電力(clean energy)，我們用天然氣取代核四，保守估計每度 0.5 元的價差，所以從 101 年到今年損失總共 7＊200＊0.5＝700 億。

以上總計 1870＋700＝2570 億，如果沒有政治干擾,這筆錢完全可以省下來做別的用途。例如，每年編 120 億，用來投資教育，或改善大眾運輸（降低汽車數，進而降低車禍死亡人數，目前每年大約 1500～2000 人左右），或扶植產業發展（若拿來發展太陽能，就是以核養綠），或用來解決雲嘉彰屏的地層下陷，或用來辦理全台的防災都更，做什麼都可以。這樣的話，這筆錢到今天都還沒用完，台灣也不會是現在這個樣子。

但是我們沒這樣做，由陳水扁開始，我們一把火燒了這 2570 億，我們失去了上述可能的發展，換來了對應 10 年的大量碳排放以及空氣汙染，損失何其巨大，但最厲害的是，面對這樣的損失，還有很多人拍手叫好，包括某些自稱環保愛地球的環保團體。

1999 年還有「台灣錢淹腳目」這句話，但從陳水扁停建核四後沒幾年，就沒人再提這句話了，核四未必是唯一的原因，但 20 年來政治凌駕專業，民粹凌駕政治的結果，造成了今天普遍低薪的現象。

以下截取自中國工程師學會網站,說明當年核四停建對社會經濟的影響，我想所有民眾都該知道這個資訊：

民國 89 年執政黨宣布停建核四，造成政府誠信、政策反覆與國際信譽遭受質疑，形成國內政治對立及社會不安等氛圍。依據主計處資料顯示，民國 90 年台灣的經濟成長率，由民國 89 年的 5.9%劇降至-2.2%；失業率由 2.99%升至 4.57%；大環境的不安造成民間投資實質成長率劇減，由民國 89 年的 15.7%，急降至民國 90 年的-29.2%；僑外來台實質投資金額劇降，其成長率由民國 89 年的 79.79%，急降至民國 90 年的-32.59%；形成企業資金外流，赴中國大陸投資金額，由民國 88 年的 12.5

億美元與民國 89 年的 26 億美元，急增至民國 90 年的 27.8 億美元與民國 91 年的 67.2 億美元。

目前損失還在繼續擴大中，如果明年發生了奇蹟，核四終於走上啟封商轉的道路，1 號機最快 3 年可以正式穩定供電，2 號機最快是 7 年，總計 8 年後，「替代方案損失」才告終結，開始回收成本，然後走上獲利的常軌。

現在核四的商轉不是技術問題，而是完完全全的政治問題，它需要多數民眾的支持，才能正常工作。去年的以核養綠公投，很多人都不樂觀，但最後成功了，它推翻了非核家園的電業法，給了全民一個驚喜。

希望明年的 1/11 後，政治能夠往正確的方向運轉，核四的公投能再給全民一次驚喜，再給核電一個機會，為經濟跟環保做出貢獻。

美華核能微言七十九集

轉載：核能謠言澄清 － 來自副總統陳建仁的錯誤發言　黃玄超/清華大學

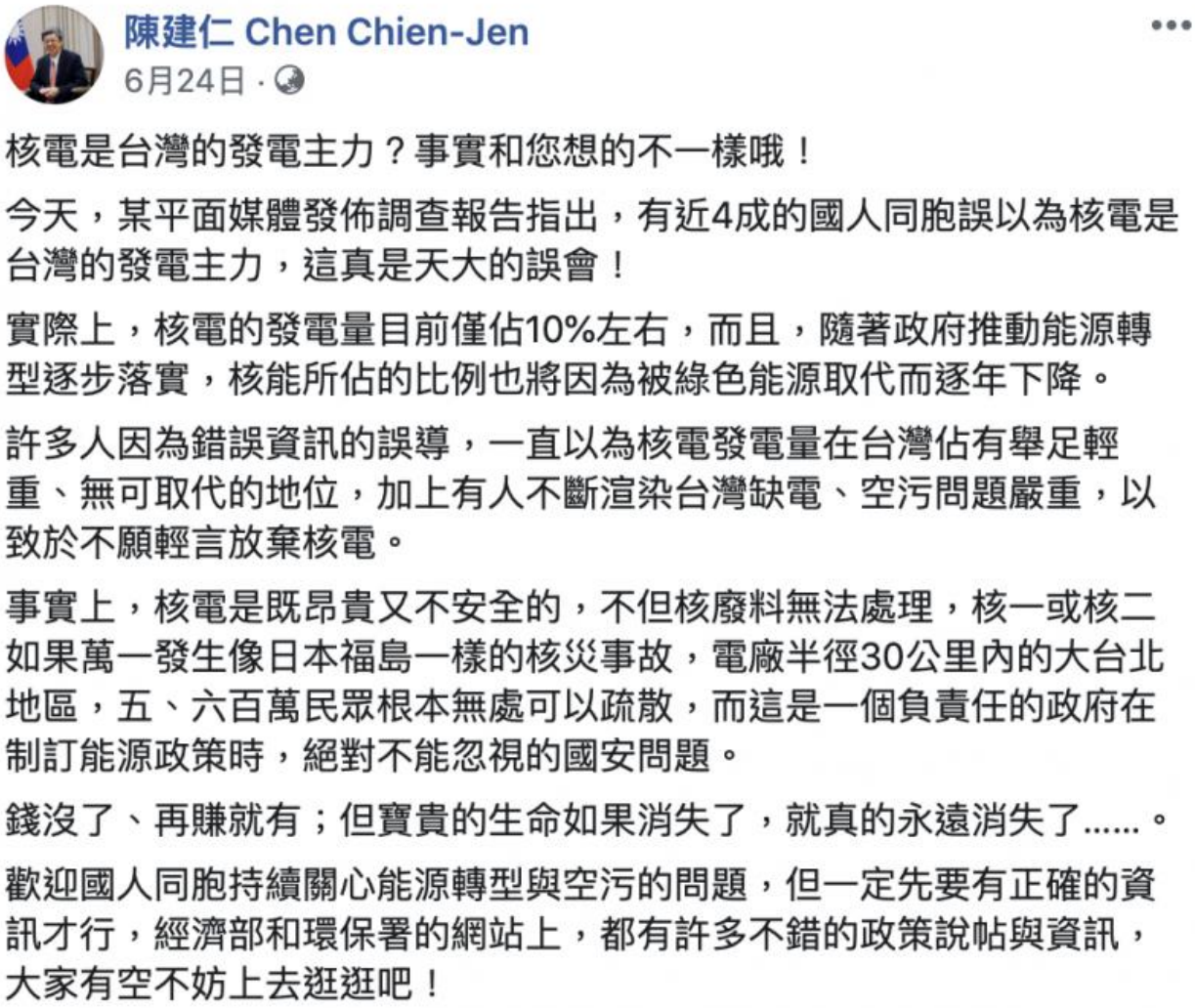
電機博士、聯發科技資深演算法工程師　風傳媒　2019-08-27

https://www.storm.mg/article/1634787?fbclid=IwAR136KH9l1SgbgTyLnMopqGP9Wq1dm8NJUpMn5nff6NqjOY9Bn6K_kfARHU

核能謠言澄清 － 來自副總統陳建仁的錯誤發言]以下來自我們的副總統，陳建仁，6/24 日的臉書貼文:

事實上，核電是既昂貴又不安全的，不但核廢料無法處理，核一或核二如果萬一發生像日本福島一樣的核災事故，電廠半徑 30 公里內的大台北地區，五、六百萬民眾根本無處可以疏散，而這是一個負責任的政府在制訂能源政策時，絕對不能忽視的國安問題。

錢沒了、再賺就有；但寶貴的生命如果消失了，就真的永遠消失了……。



陳建仁 Chen Chien-Jen
6月24日 ·

核電是台灣的發電主力？事實和您想的不一樣哦！

今天，某平面媒體發佈調查報告指出，有近4成的國人同胞誤以為核電是台灣的發電主力，這真是天大的誤會！

實際上，核電的發電量目前僅佔10%左右，而且，隨著政府推動能源轉型逐步落實，核能所佔的比例也將因為被綠色能源取代而逐年下降。

許多人因為錯誤資訊的誤導，一直以為核電發電量在台灣佔有舉足輕重、無可取代的地位，加上有人不斷渲染台灣缺電、空污問題嚴重，以致於不願輕言放棄核電。

事實上，核電是既昂貴又不安全的，不但核廢料無法處理，核一或核二如果萬一發生像日本福島一樣的核災事故，電廠半徑30公里內的大台北地區，五、六百萬民眾根本無處可以疏散，而這是一個負責任的政府在制訂能源政策時，絕對不能忽視的國安問題。

錢沒了、再賺就有；但寶貴的生命如果消失了，就真的永遠消失了.....。

歡迎國人同胞持續關心能源轉型與空污的問題，但一定先要有正確的資訊才行，經濟部和環保署的網站上，都有許多不錯的政策說帖與資訊，大家有空不妨上去逛逛吧！

副總統陳建仁臉書聲明。（圖 / 作者提供）

美華核能微言七十九集

澄清如下：

1. 台灣核一二三四廠，每度電費在 1~2 元之間，已包含除役以及核廢料處理費用，燃氣每度 2.5~3.5 元間，風光發電每度 5~8 元，核能跟燃煤一樣，是最便宜的發電方式。

2. 核廢料的處理方式就是封裝儲存，核廢料體積小（平均一個人一生用的電，如果由核能提供，廢料體積約一罐養樂多大小，如果換成燃煤，就至少有 61 萬公斤的二氧化碳，換算體積約為 164 個標準泳池），而且能做到與人以及自然界隔絕，只要用輻射計一量，就知道它有沒有高過安全值. 如果這叫做不能處理，那火力發電排到空中，只能由你、我、以及大自然吸收的廢料，該叫做什麼？

3. 日本福島核災主因是發電機放地下室被海水淹沒，而且是早就被提醒該改善而沒改善的事情。台灣核電廠耐震都在 7 級以上，五級地震就會自動停機，海嘯防治都做到 12 公尺以上，還有另外設計斷然處置措施。簡言之，福島事故不會在台灣上演。

4. 緊急應變範圍，假設最糟情形，雙爐心融毀，考量圍阻體，地形，大氣擴散條件，計算出來的應變範圍數字是核一 5 公里，核二 2.2 公里，核三 3 公里，現在設定的 8 公里已經是過度保險設計(over design)，而且這 8 公里還不是疏散範圍，疏散範圍還會更小。

不要跟柯文哲一樣，隨便就丟出一個 30 公里的數字出來。造成無謂恐慌。如果政府真的疏散 30 公里，造成不必要傷亡跟財產損失的，會是政府，不是核電廠。

5. 錢再賺就有了？過去 20 年反核至少敗掉三千億，照蔡政府規劃，2025 年開始，我們電價成本每年至少多花 2500 億，而且是連賠十年以上，還不計入經濟加乘損失，這個錢，要怎麼樣再賺就有？

6. 核電在台灣 40 年，省下巨額發電成本以及空汙，而且沒造成任何人員傷亡。2012 年統計，全球核電每兆度的死亡人數是 90 人，風力是 440 人，煤電是 100000 人。我們每多用 1%核電，其實都是在救人，救氣候。

核電沒有對臺灣造成任何傷害，真正造成傷害的，就是這些不明究理，不尊重專業的的政治人物。

美華核能微言七十九集

轉載：節電 30%？蔡政府與環保立委相互打臉　陳立誠/台灣能源部落格版主

風傳媒　2019-09-09

https://www.storm.mg/article/1687345?fbclid=IwAR18eNV4gCc_crgns-KThhXT_HedCcuopzAgsnBfIfXqOJopCrrMDqOnFQg

上月韓國瑜市長在網路直播討論核電議題時，指出廢核會增加電費。民進黨立法委員陳曼麗隨即發文表示即使廢核，「善用綠能就不怕漲電價」。

鼓吹綠電者最喜歡提的兩個理由就是綠電沒有燃料費用「不怕國際燃料價格波動」，另外就是「綠電越來越便宜」。陳曼麗當然如鸚鵡般的重複這些說辭。

當然陽光和風力都是免費，但問題是太陽光電板及風機都很貴。核電燃料費用佔比很低，在機組未受政治干擾正常運轉時，每度電發電成本都在 1 元左右。火電燃料成本佔比高，發電成本受國際燃料價格波動影響。而過去十年，煤電價格雖有波動，但每度電成本都只有 1 塊多錢。國際氣價起伏很大，不過，氣電發電成本也都在 1 塊多到 3 塊多波動，近幾年國際氣價大跌，氣電每度成本久未超過 2 塊多錢。

回頭檢視綠能價錢，依今年經濟部公布的躉購費率，太陽能每度電平均 4.5 元，離岸風力每度電平均 5.5 元（若採前高後低方式，前十年每度電 6.3 元）。

陳曼麗意思是為了避免「國際燃料價格波動」造成煤電及氣電每度成本 1 塊多到 3 塊多的波動（在可預見的未來，氣電每度成本最多也只有 2 塊多，不用說核電只有 1 塊錢左右），大家應該鎖定並擁抱未來 20 年費率固定不變的太陽能（4.5 元）及離岸風電（5.5 元）？要不要去檢查一下腦袋？

至於所謂「綠電越來越便宜」更是臺灣人民的最痛。離岸風電就是最慘痛的例子。這幾年離岸風電技術突飛猛進，成本直直落。臺灣人民本可收割這些技術進步的成果，享受較前幾年幾乎砍半的價格。但蔡政府在去年離岸風電遴選標案竟然誤用前幾年的高價與國外開發商簽約，造成每年近 500 億，20 年合約有效期間近兆元的損失。

陳曼麗既然知道綠電越來越便宜，在去年離岸風力決標，全國嘩然之際，為何不向蔡總統解釋「綠電越來越便宜」，錯誤標案應予廢標，重新招標？反而替蔡政府塗脂抹粉，一再辯解？

最後討論陳曼麗的偉大建議。陳曼麗說：「如果臺灣全面非核，我們電費可能會上漲 30%，其實是相當狹隘的說法。如果我們可以省電 30%，就算是電價上漲 30%，我們所付出的總電費是不變的。」陳曼麗的意思是如果食材漲價，大家每天吃兩頓飯即可？

美華核能微言七十九集

2016 年大選前，民進黨智庫提出「新能源政策」白皮書。白皮書中指出即使用電以每年 1.5%成長率緩慢成長，2013 年到 2025 年 12 年間用電將增加約 20%（約 490 億度）。所以民進黨目標是節電 500 億度，表示 2013 年到 2025 年間「用電零成長」。

蔡政府上臺後，一方面要落實選舉政見，一方面也因為部份核電機組遭政治力干擾停機導致缺電，蔡政府祭出各種手段「節電」（大家記得公務機關在夏天中午不准開冷氣一事？）結果如何？用電仍是年年成長。蔡政府終於學乖了，只能向現實低頭。

經濟部今年 3 月在立法院「因應公投結果能源政策評估檢討專案報告」中，已放棄所謂「電力零成長」的目標，老實推估 2018-2025 年之年均用電成長率為 1.86%。放棄競選政見是萬不得已，很沒面子之事，蔡政府不敢渲染，悄然修正。誰知同黨立委陳曼麗那壺不開提哪壺，又提出「節電 30%」目標，不是直接打臉蔡政府「節電」不夠努力？

節電不重要嗎？節電當然重要。電力發展百年來，用電效率年年進步，因為效率增加，減少用電可以省電費，增加產品競爭力，各廠商無不卯足全力開發更有效率的產品。但現實上不但用電產品種類越來越多，百年來每年平均經濟成長速度也超過用電效率增加速度，所以雖然用電效率年年進步，但全球用電量仍然年年增加。

在先進 OECD(Organization for Economic Co-operation and Development，經濟合作暨發展組織)國家，1990-2010 年 20 年間用電平均成長率為 1.76%，日本在過去「失落的 20 年」，用電仍以年均 1.31%的幅度成長，2007-2014 臺灣經濟成長緩慢，但電力年平均成長率仍有 1.4%。

本人在拜讀民進黨新能源政策之電力零成長目標後，曾在風傳媒發表過一篇〈「綠」電可靠嗎(1)—不可能達成的節電任務〉，嚴正指出此一目標不可行，若誤以為此一目標可以達成而放緩電力建設，將會嚴重影響臺灣供電安全。蔡政府在執政三年後也不得不承認此乃一虛幻目標。

陳曼麗委員長年擔任主婦聯盟環境保護基金會（主婦聯盟）董事長，一貫反核鼓吹綠能。但與一般環保人士相同，實際上能源知識極為薄弱，與實際世界脫節，活在幻想世界。但不幸臺灣這種沒有知識，不負責任的言論很合民粹群眾胃口，難怪蔡政府裡，文青當道，專業閃一邊。然而，目前經濟部已承認電力零成長做不到，不也反過來打了陳曼麗天方夜談的「節電 30%」一巴掌？臺灣真會被這種水準的環保團體與民進黨立法委員害死。

可怕的是不少環保團體/環保立委已與綠能利益集團掛勾，人民成為刀俎上之魚肉，任人宰割。依據經濟部在立法院報告，2025 年平均電價推估為 3.39 元/度，較 2017 年 2.55 元/度增加 0.84 元/度，漲幅 33%。依經濟部預估 2025 年全國用電 3029 億度，電費將上漲 2544 億元，全國 830 萬家庭，每家分攤 3 萬元。

全民可能要為陳曼麗的言論付出極高代價，經濟部應對其荒謬言論正式批駁打臉。