

美華核能微言九十六集

美華核能協會

Volume 96, April 9, 2023

談言微中、可以解紛

目錄

頁數

1. 核廢燃料處理技術上不難.....2
2. 支持或反對核電都須理性與專業.....3
3. 用電却不要電廠，國家如何發展？5
4. 台電是物價上漲消波塊？綠能產業好棒棒？6
5. 能源政策錯誤 電價大漲元凶.....7
6. 監察院應徹查經濟部隱瞞缺電真相.....9
7. 法國會壓倒性通過 新建 6 座核電廠.....11
8. 政府不告訴你的核廢處理12

美華核能微言九十六集

核廢燃料處理技術上不難

江仁台/美國佛羅里達大學前核工系教授 風傳媒 2023-03-22

https://www.storm.mg/article/4761414?fbclid=IwAR0uZcClN9t0m7xFf-C_2pkdqwquDW3cl-BYhqUyqzShM8DSFQdGlpQTZQ

頃閱新新聞 3 月 14 日《[用不用核電都頭痛，全台 4000 噸核廢燃料無處去](#)》一文，反映作者非核能專業背景的認知與思維。其實，核廢燃料在核專業技術上是可以處理的，而且先進的美國核能界，對核廢燃料處理已很有經驗，否則發生過嚴重三哩島核電廠 2 號機事故的美國，就不會持續維持約 20% 占比的核電。

美國原擬在內華達州尤卡山（Yucca Mountain）為在核電廠燃燒過的乏核燃料和其它高放射性核廢料，建立一個深地質貯存設施，這個貯存所是 1987 年美國國會通過的《核廢物政策法》修正案指定設立的，但因政治原因 2011 年奧巴馬政府通過該年度《國防部和全年持續撥款法》修正案，終止了對該貯存所的聯邦資助。

目前，美國核電站多在核電站內核電廠外選場地使用乾式貯存乏核廢燃料，這種乾貯存技術已很成熟，沒發生過環保問題。

美國核管會官網刊載核廢燃料乾貯存的背景資料 (Backgrounder on Dry Cask Storage of Spent Nuclear Fuel) 顯示，核廢燃料乾式貯存系統設計能有效散熱、遏制輻射洩漏和防止核裂變，還可抵抗地震、砲擊、龍捲風、洪水、極端溫度等狀況，是安全和無害環保的。一個核廢燃料乾式貯存桶產生的熱量，通常小於一個家庭加熱系統的熱量，乾式核廢燃料貯存桶是用空氣自然對流冷卻，熱量和放射性將隨著時間減少，不需要風扇或泵的冷卻。

此外，乾式貯存桶是不斷被監測和監督的。自從 1986 年核廢燃料乾式貯存場設置以來，乾式貯存沒有釋放任何輻射核分裂產物污染環境，影響公眾健康。多年安全的核廢燃料乾貯存，確認乾存儲系統提供了安全可靠的核廢燃料貯儲。

3 月 17 日中國時報載《[核一乾貯水保爭議 台電告贏新北市府](#)》，台北高等行政法院合議庭 3 月 16 日判決，新北市府應准予核定核一廠乾貯存場水保變更設計，這對台灣核廢燃料乾貯存露出一線曙光，值得肯定！

希望以後核一、核二、核三核廢燃料乾貯存場都能啟用，為這三廠六部核電機組延役 20 年創造條件，以穩定台灣廉價、可靠的電源供應！

美華核能微言九十六集

支持或反對核電都須理性與專業

江仁台/美國佛羅里達大學前核工系教授 風傳媒 2023-04-06

<https://www.storm.mg/article/4765350?fbclid=IwAR00sLAuQX1WiBqL2Z5yYcy50UuKn BX Xfdirogr9s09CydU0GGfVFCXmM>

支持核電並不是盲目的支持，必須從專業的角度去瞭解核電的優點與風險，核能發電與核廢料處理必須安全，才能支持。同樣的，核能發電與核廢燃料處理，倘不安全，不是不能反對，但反對也須理性與專業。

3月22日風傳媒載拙作《[核廢燃料處理技術上不難](#)》，引來兩位反核讀者的回應如下。

回應一：ChihHsin Tsai

這只是台灣擁核詐騙集團的錯誤宣導。事實上，[美國核能管理委員會 NRC](#) 的立場，是：【NRC 認為[乏燃料池]和[乾貯桶]都能為公眾健康和環境提供充分的保護。因此，沒有緊迫的安全或安保理由，要求儘早將燃料從池中轉移到桶中。】The NRC believes spent fuel pools and dry casks both provide adequate protection of the public health and safety and the environment. Therefore there is no pressing safety or security reason to mandate earlier transfer of fuel from pool to cask. 乏燃料放合格水池和合格乾貯桶的安全性是等價的。台灣擁核騙子謊稱水池危險，急著移出去乾貯桶，是沒有安全上的理據的。

回應二：Anne H0

核廢料處理不難，但台灣寸土寸金，又處地震帶，你家比較大又安全，那去放你家好不好？

首先，兩位讀者留言顯示對核電的關心，遺憾的是這兩位反核讀者的回應，都不理性，第一位將拙作當做「台灣擁核詐騙集團的錯誤宣導」，第二位「核廢料處理不難.....那去放你家好不好？」，是常見反核讀者非理性的留言。

其次，第一位反核讀者引美國核管會一段文的解說，顯示該讀者非核能專業，看不懂核管會該段話的用意，把這段話當做批評筆者擁核不當的理由，而且無中生有說些筆者沒說過的話：「台灣擁核騙子謊稱水池危險，急著移出去乾貯桶」。按核廢燃料在剛自核反應爐取出時，經3到5年在核反應爐長期燃燒累積了非常多、超過一千種不穩定的核裂變產物（nuclear fission products）與不穩定的超鈾核種（actinides），這些不穩定的產物與核種，會不斷的衰變以達穩定，它們有不同的半衰期，由數秒到數十年，衰變時主要將釋放出百萬電子伏特（MeV）級的貝塔（beta）與伽瑪（gamma）射線，除了會使被照射物質產生游離（ionization）外，還會產生大

美華核能微言九十六集

量的衰變熱 (decay heat)，故廢核燃料必須被置放在廢燃料池用循環水冷卻與衰變至少五年，然後等輻射度低與衰變熱降低到可以用空氣對流冷卻，就可移至乾貯存場，長期貯存。貯存越久，輻射度與衰變熱就越低，越久越安全。而且，輻射出的射線強度與距離平方成反比，數百公尺外，已非常弱，與大自然的背景輻射 (background radiation) 差不多了。因此，廢核燃料池與乾貯存是不同階段的核廢熱料處理，而不是如第一位反核讀者所說「乏燃料放合格水池和合格乾貯桶的安全性是等價的」。

總之，支持或反對核能發電與核廢燃料處理，都要理性與專業。台灣理想的民主社會制度，有賴於完善的科學與倫理教育，與嚴謹科學態度的探討。

。

美華核能微言九十六集

轉載：用電却不要電廠，國家如何發展？

林基興/大學教授 風傳媒 2023-4-6

https://www.storm.mg/article/4770497?fbclid=IwAR1SZX-1A80zIp6QcLHl_Z8sQ0Zb_kdxoFfYXKzGf4JvIcaNzvN_Blwb0WY

最近兩抗爭，凸顯公民與科學教育的重要性。首先，因應減碳與其環境變遷，我國減煤增氣，包括建設台南九崙南科天然氣電廠。但遭當地居民強烈抗議，當成「嫌惡設施」。民眾在檯面上喊「選址不當」，例如，認為半徑5公里內人口12萬、學校9所、安南醫院等。意見領袖表示，民眾向心力很強，因「有共同的敵人」。反對者暗諷「我要用電，但電廠不要設在我家旁邊」。

其次，高雄鳳山居民抗爭設立儲能設施。但儲能裝置已逾兩百年，包括大眾熟悉的家電或工商用等電池，其硬體安全性一再經檢驗與改進，應無問題。若擔心其電磁波，則更沒問題，因如腦波圖與心電圖所示，人體本為發電機，人體神經和肌肉活動會自然感應電流，外界高壓場對人體的影響千倍遠小於人自身產生的。諸如美加等國並無電力電磁波規範，可見其安全性。民眾須知，每人要用電，也支持護國神山台積電，但綠電需儲存以備無風與光時用。

多年來，社會氛圍不利電力建設。一些人拒絕「鄰避設施」，包括中途之家等社福類與電力等公共建設類。但台灣地狹人稠，社會需要它們，不是設在我家旁就是在你家旁。若民眾只是抱持「受害者之姿」，則社會抗爭不斷；但若敞開心胸而持「服務社會之公益心」，則社會進步迅速。當為借鏡之例是，2021年12月12日，台北萬隆變電所因受抗爭而爆炸，導致成千上萬戶停電，只因民眾誤解電磁波而阻擋更新，其實，民眾應支持其新變電所，因科技日新月異，新式設施更安全與美觀、維修更便宜、電磁波越低。

若公共設施有安全疑慮，則應要求符合國家安全規範，也監督其設計建造與執行，而非阻擋。對於附近居民，社會可提供相應的福祉，例如，綠地或公園等設施。但諸如「本地發電本地用、外地不能用」的狹隘心態，並不可取，因別人也可揚言「本地養雞只供本地雞蛋」；亦即弄得社會分裂，無法共享分工合作之福。

轉載：台電是物價上漲消波塊？綠能產業好棒棒？

陳立誠/臺灣能源部落格版主 風傳媒 2023-4-6

<https://www.storm.mg/article/4770748?fbclid=IwAR3x3AHvYPNji2v6I8UA2eAk7eK-nvPOKV2gG9iHF4lj15rBwaZTmyr1gA0>

日前台電董事長應某財經名人邀請，上電視討論電價上漲及綠能產業等議題。本文針對曾董事長所謂台電是物價上漲消波塊及主持人強調台灣綠能產業蓬勃發展兩個議題簡短討論。

去年俄烏戰爭爆發，又逢全球疫情趨緩，經濟恢復，全球能源需求大增，導致國際能源價格大漲。雖然電價漲了 8.4%，中油也轉嫁部分成本給下游廠商，但仍遠不足以抵消國際市場燃料價格的上漲。台電 2022 年虧損約 2700 億元，中油虧損超過 2,000 億元。經濟部曾說因二家公司的吸收成本，才將台灣的消費者物價指數漲幅控制在 3%。曾董事長延用同一邏輯，聲稱台電中油是控制物價的功臣，是護國消波塊。

真的如此嗎？試問油電兩家公司超過 4700 億元的虧損如何解決呢？以台電而言，因虧損已足以導致公司破產，在去年股東會，經濟部將台電資本額增加 1500 億元，並且全部由經濟部增認。另外又將超收稅款中撥出 500 億元補注台電，減少虧損。但這些錢不都是來自人民繳納的稅金嗎？

經濟部故意誤導，好像人民福祉只有物價上漲一項，怎麼不提納稅呢？稅收高低不影響民眾福祉嗎？國際燃料上漲，不是由人民增加油電價負擔，就是由人民稅金負擔。只不過左口袋改為右口袋，值得吹噓「護國消波塊」嗎？

所謂政府規劃擴大綠能使用，帶動台灣綠能產業，真相更為不堪。不錯，表面上看來近幾年台灣綠能產業在政府大力支持下蓬勃發展。如節目主持人指出，有些公司一上市，市值即超過百億元。政府也自認建立台灣綠能產業為其重要政績。

但台灣護國神山台積電及半導體產業客戶主要是外國廠商，台灣企業賺的是全世界的錢，年年為台灣創造巨額外匯。但綠能產業賺的錢由何而來？綠能產業的最終產品是電力，但電力無法外銷，電費是全國企業及人民所繳納。蔡政府花了諾大力氣拉拔建立的綠能產業，其實賺的是國內的錢。

但如果憑空建立一個年產值數百億元的產業好像也是大功一件，但仔細分析，這些產業的營業額乃來自暴增的電費。蔡政府以綠電取代核電，用戶支付以每度高過核電 3、5 倍的綠電電費流入這些綠能產業。全國人民多交的電費，乾坤大挪移到許多與民進黨關係密切的綠能廠商，是明目張膽的「劫貧濟富」。政府還引為重要政績？

能源問題十分複雜，非業內人士不易窺其堂奧。政府應實事求是，不要誤導人民，往自己臉上貼金。

美華核能微言九十六集

轉載：能源政策錯誤 電價大漲元凶

李敏 / 清大工程與系統科學系特聘教授 聯合報 2023-03-20

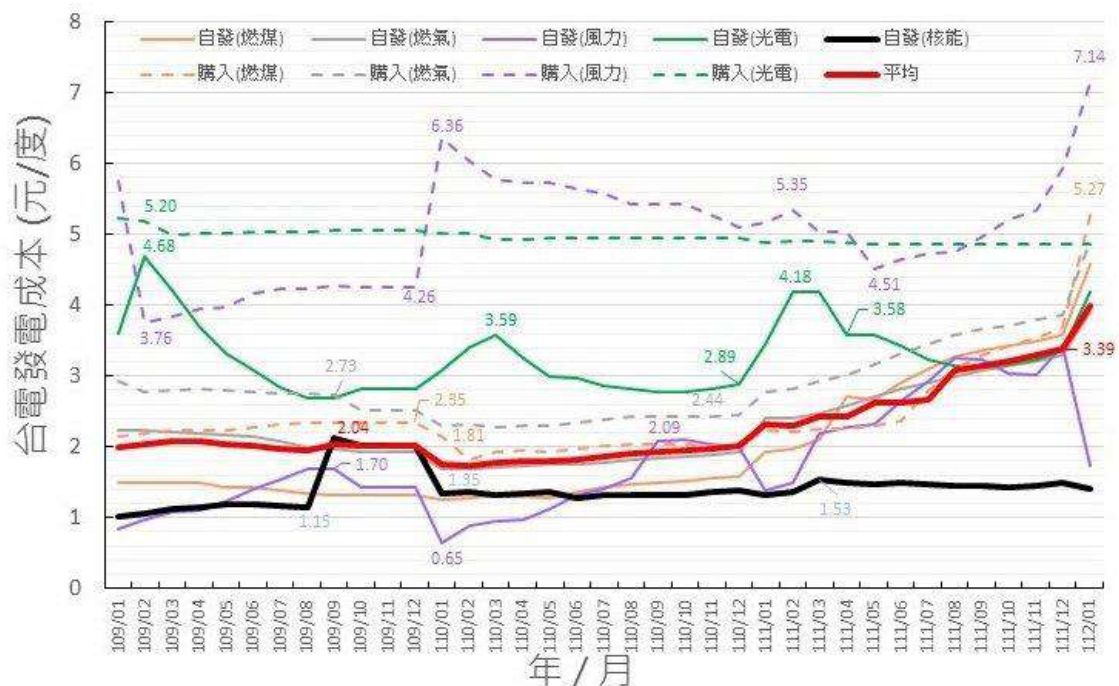
https://udn.com/news/story/7339/7042554?fbclid=IwAR1-ccsIpw293ukAuAx_KCQ_lhgeLAXSAo1X8eftRegc55mQNuHaN7g2y-M

挺不住了！經濟部三月十七日召開電價審議委員會，審議今年四月至九月的電價費率。審議會考量一二年燃料價格仍處高檔，造成台電巨大經營壓力，應適時調整電價反映成本，審議會決議針對高壓及特高壓的產業用電大戶，調漲其電價十七%；以內需、微中型企業為主之電壓較低的用戶，電價調漲十%；考量照顧民生、穩定物價及降低用電衰退產業衝擊，住宅用電七百度以下、小商店一千五百度以下、農漁及學校用電不調漲，去年下半年用電衰退產業調幅減半。

精算後平均電價調漲達十一%，較去年七月的八點四%為高。這項方案，冠冕堂皇的說是「細緻化的考量各類用戶設計電價調整方案」，但實質上只是抓大放小，釋放小確幸討好民眾，分化大小企業而已。

經濟部宣布調漲電價後，說電價調漲的原因是「全球性燃料價格飆漲風暴」，政府已同時增資及補助台電財務，讓台電公司維持穩定供電的營運模式，還說其他的國家電價調幅比我們高；完全不願意承認這次調幅如此之大的真正原因，是錯誤的能源政策造成的。

109/1 ~ 112/1 台電公司發購電成本



台電公司發購電成本（109年1月至112年1月）。圖 / 李敏繪

美華核能微言九十六集

我們讓數據說話。據台電公司網頁公告之一〇九年一月至一一二年一月，各類型發電方式逐月累計的發購電成本，單位發電成本最高的是購入風力與太陽能光電；十一月一日風電高達每度七點一四元，再來是台電公司自發的太陽能光電。燃煤與燃氣發電成本，受俄烏戰爭影響仍持續大幅攀升中，造成台電公司平均發購電成本仍然維持飆漲的趨勢，尚未減緩。核能發電成本幾乎沒有任何波動，一一年核能發電量為二二八億度，占比為九點一%，但已可顯著地降低平均發電成本。

附帶一提，天然氣由中油進口，政府不准中油調漲天然氣售價、抑低燃氣發電的成本，所以天然氣發電「成本」並非真正的成本，這次電價的調漲沒有考慮到中油的虧損。天然氣發電成本，超過八成為燃料購買，天然氣價格增加一倍，燃氣發電成本至少成長一點八倍。天然氣價格與國際政經情勢息息相關，天然氣的供需與價格成為戰爭的武器，俄烏戰爭爆發使天然氣價格飆漲；而天然氣價格上漲，會帶動燃煤價格升高。一一〇年台電年均發電成本，燃煤、燃氣與核能發電成本分別為每度一點五七元、一點九二元與一點三八元。一一一年，三種發電方式的月均成本分別為每度三點五七元、三點二九元與一點五元。

核能發電成本僅為台電公司發購電單位成本的四十四%。在此要強調的是，核能發電的成本已包括拆廠與核廢料處置的後端營運經費。核電廠的高建廠成本，使得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，這也是台灣必須繼續使用核能的主因之一。

如果民進黨政府沒有執意推動非核家園政策；如果二〇一八年民進黨政府順應「以核養綠」公投近六百萬贊成的民意，也聽進當時閣揆賴清德說的：「如果要以空汙作為標準，最好的能源就是核電」，開始推動運轉中核電廠的執照更新與核四廠的商轉，我們現在可能會有八部核能機組在運轉，每年發近六百億度的「無碳電力」，這次「全球性燃料價格飆漲風暴」會對電價帶來這麼大的衝擊嗎？

美華核能微言九十六集

轉載：監察院應徹查經濟部隱瞞缺電真相

陳立誠/臺灣能源部落格版主 風傳媒 2023-03-19

https://www.storm.mg/article/4754673?itm_source=s=storm.mg&itm_medium=s=dable

經濟部一手遮天，隱瞞未來數年台灣將面臨嚴重缺電危機的行徑令人嘆為觀止。

請參考下圖，本圖摘自經濟部「110年度全國電力資源供需報告」。圖中上半部為經濟部規劃未來8年每年除役機組，下半部為規劃未來8年每年新增機組。圖中橙色為核電，褐色為煤電，灰色為油電，綠色為氣電，藍色為綠電。



圖 3-3 民國111~117年未來電力供給規劃

經濟部「110年度全國電力資源供需報告」。(作者提供)

由此圖可明顯看出由去年(2022年)開始，未來幾年為台電發電機組除役高峯期。為應付如此多各型機組除役，台電也規劃了大量新增機組。但因為蔡政府反核又反煤，未來台電的新增機組清一色為百萬瓩級之超大型氣電機組及民間投資的綠電機組。

隨然未來幾年有各型機組均將除役，但社會上大家最關心的就是今年開始直到後年，連續有三部百萬瓩級的核能機組陸續除役後，是否會發生缺電危機？

美華核能微言九十六集

經濟部長王美花信誓旦旦說大潭 8 號機及 9 號機加上興達機組等足以添補三部核能機組除役後之電力缺口。但大家仔細看上圖，圖上顯示裝置容量 112 萬瓩的大潭 8 號機於去年（2022 年）9 月完工商轉。但事實上大潭 8 號機到現在尚未完工，原本台電規劃去年完工的大潭 8 號機將可填補本月除役之核二廠 2 號機（裝置容量 98 萬瓩）的供電缺口，但如今完工時程未接上，台電已發生巨大供電缺口。

重點是經濟部報告是去年 7 月出版，當時老早就知道大潭 8 號機在去年 9 月絕無可能完工，為何明目張膽欺瞞全國民眾？

報告中也顯示裝置容量同為 112 萬瓩的大潭 9 號機將於今年 4 月完工，足以填補明年除役的核三 1 號機（裝置容量 95 萬瓩）停機後的供電缺口。但經濟部王部長上週坦承大潭 9 號機今年無法完工，最快也要等到明年核三 1 號機停機後方可完工，表示明年核三 1 號機停機後，供電也將發生巨大缺口。

任何重大工程延誤不必等到完工日才知道，施工長達數年的電力機組，更是在施工過程中即知工程延誤，並可推估真正完工時間。去年 7 月經濟部出版的報告離今年 4 月不過數月，難道不知大潭 9 號機完工日期至少推遲一年？為何報告也未反映此一工期延誤？經濟部長避談興達機組進度，是否工期也有重大延誤？

日前經濟部在立法院報告，坦承今年春夏，太陽下山後，供電形勢吃緊（黃燈），只要任一機組跳機，馬上會進入供電警戒（橙燈），甚至限電警戒（紅燈），發生全台大停電的機率大增，未來數月供電都不可能充裕（綠燈）。這種情形並將持續數年。

政府為何要將全台用電置於險境？沒有解決辦法嗎？當然有。最簡單的解決辦法就是核二及核三機組延役，但這正是蔡政府寧可犧牲台灣賭一把，也絕對不肯做的。

為何經濟部去年的報告隱瞞大潭 8 號機及 9 號機完工延宕的原因就很明顯了。經濟部存心欺騙全國工商界及民眾，隱瞞機組完工延宕就是為了假造供電充裕的假象。若去年經濟部報告公布時，誠實反應大潭及興達機組完工延宕，將造成供電吃緊甚至可能發生大停電，全國各界要求核電延役的呼聲必將十分強大。蔡政府釜底抽薪之計就是偽造文書，假造報告，欺瞞全國民眾。

民無信不立，政府在供電如此重大的議題上不顧誠信，欺瞞民眾，實在膽大包天，監察院一定要深入調查。建議監察院由大潭 8、9 兩部機組的工地施工月報著手，必然可逮到經濟部偽造報告的明確證據。工程人員不會隱瞞施工進度，下令假造報告之政治人物必須嚴懲不貸。

美華核能微言九十六集

轉載：法國會壓倒性通過 新建 6 座核電廠 工商時報 2023. 03. 22

<https://ctee.com.tw/news/global/829950.html>

法國國會在周二以多數投票決，贊成政府新的核能投資計畫。該核能更新計畫主要是新建 6 座核子反應爐，國會以 402 票贊成、130 票反對通過。

法國總理 Elisabeth Borne 表示，參議院在上個月通過，眾議院今晚以壓倒性多數通過。這是共同建設的結果，旨在對應氣候變遷和保障法國的能源自主權。

能源部長 Agnes Pannier-Runacher 則言，我們的目標是成為碳中和以及能源自主的國家。這是重啟法國核能工業的重要計畫。「透過這個專案，我們正在開展法國自七十年代以來的最大的科學、工業和人類冒險旅程」。

部長也說，在建設新核電廠的過程中，行政程序應該會延長現有核子反應爐的使用壽命。

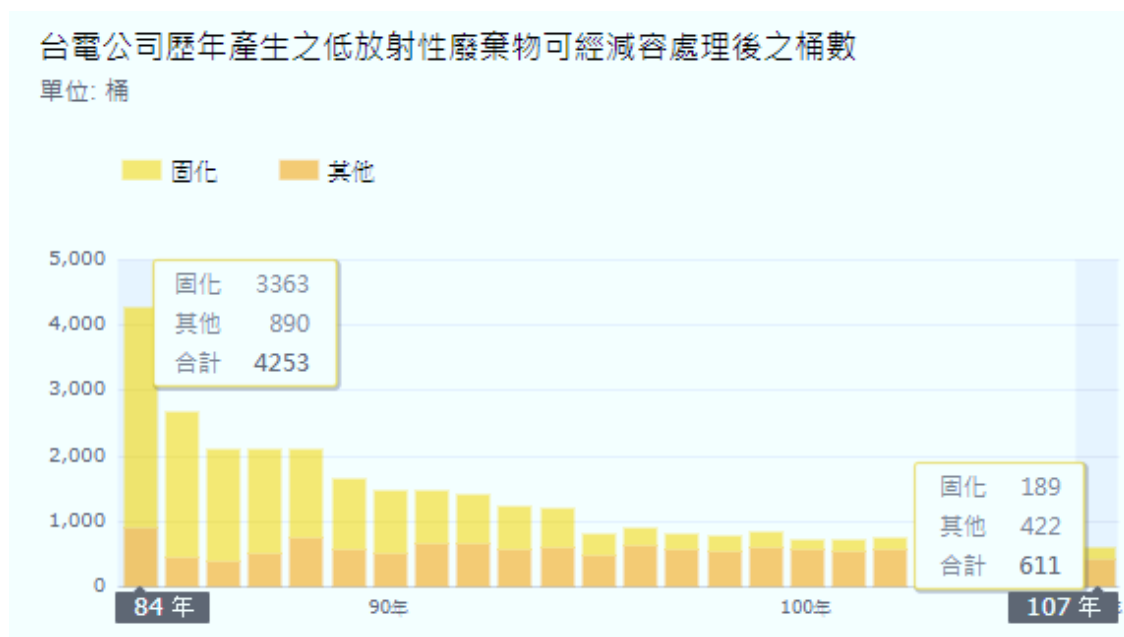
在該計畫出爐之際，法國現有 56 座核子反應爐已經嚴重停擺數個月，核電的產出來到近 30 年新低水準。在法國西部 Flamanville 市建造中的第一代的壓水反應爐 (EPR) 也是進度落後，超出預算數十億歐元。

轉載：政府不告訴你的核廢處理

哥吉拉/作者為臉書社團「哥老電力公司」創辦人 風傳媒 2019-12-14
<https://www.storm.mg/article/2042430?mode=whole>

政府說「核廢料是萬年不滅之毒」、「核廢料無處可去」，究竟真相如何？

首先：核廢料泛指具有放射性的廢棄物，其來源含：發電、醫療、農業、工業與研究等領域。我國特指發電後的核燃料棒為高階核廢（又稱「乏燃料棒」、「高階放射性廢料」；簡稱「高放」）；其他核廢料則稱為低階核廢（簡稱「低放」）。低放來源包括：沾染到輻射物的防護具或工具或耗材、醫療用藥等；把我國累積至今所有低放（含醫、農、工、研、發電等）用水泥封存後裝在貯存桶中即可安置。絕大多數低階核廢在 100 年內就回到自然輻射背景值，屆時可當成建築廢土處理；少數（如：鈷 60 等）則約 300 年才回到自然背景值。而經過台電發明的減容技術，我國每年產出低階核廢已減少體積至民 84 年的 14%，舉世聞名。



經過減容，我國每年低階核廢產出總量大幅減少。（作者哥吉拉提供）

再談高階核廢，其處理過程是先從反應爐中取出發燙的乏燃料棒，置於循環冷水池中冷卻 5-10 年降溫，之後放入不鏽鋼與混凝土製成的乾貯桶中，於室外自然對流冷卻或再利用，安全而不汙染環境。我國現時累積的高階核廢約兩萬束，因地方政府不啟用乾貯，只能放在冷卻池中，無法做進一步處置；而反核團體更高調宣傳「燃料池爆滿」，試圖營造核廢很多又無法處理的假象；事實上，台灣所有高階核廢堆不滿一間 30 坪大小的 4 公尺

美華核能微言九十六集

高房間，就算放入重達 120 公噸的混凝土乾貯桶封存，僅需約 7 公頃土地=0.07 平方公里就可處置，約新北市八里垃圾掩埋場（約 27 公頃）的三成面積；加上低階核廢場，也只需約 26 公頃就可處置所有高低階核廢料；而台灣現有四座核電廠廠址約 1100 公頃，完全能提供乾貯所需土地；當今政府一再宣傳核廢料無處可去，莫非是拿假議題唬弄台灣百姓？再者，考慮臺灣「一年」的燃煤發電將會產生大量有輻射性，體積約等同 5~7 座台北一零一大樓的煤灰！相比之下核廢料實在太少了。

又，根據台電統計，台灣三座核電廠共六部反應爐營運至今發電約 14000 億度，每束核燃料發電約 7000 萬度電；而 2018 年全國用電量約 2644 億度電，亦即我國平均每人年用電達 1.13 萬度電，80 年的個人總用電量約 90.4 萬度電，也就是說：人活 80 年用電 100%由核能提供，將產生 0.013 束高階核廢，等同 4.2 公分*15 公分*15 公分的金屬塊（約 1 公升，含低輻射金屬結構），依現有技術將其放入有冷卻監控系統的防護層，約 30 公升左右體積即可安全無污染地放在自宅中；若非現行法規不允許私存核廢，則反核人士常講的「核廢料放你家」，在技術上完全能做到。誠心建議反核人士應積極主動修法，推動私宅貯存，才能把核廢放在擁核人家裡。

再考慮處理費用，乾式貯存被歸類為中期處置，根據各國經驗，只需 390 億元即可做到三座核電廠的乾貯與管理，甚至不到最終處置的 30%（參後端基金官網）；就安全性上，乾貯是國際間公認安全又便宜可靠的高階核廢處置，美國能源部 DOE 甚至回覆網友：「乾貯是安全又近乎可永久性處置高階核廢的做法」，美國現有約 70 個乾貯場營運中，全世界約有百多座乾貯廠營運中。反核人士說「沒有最終處置就不該用核」，這論點明顯與世界現況不同。而既然美國與其他國家都能採用室外乾貯，為何我國堅持不太必要的室內乾貯？這除了要花錢建造乾貯建築，還要全天候開空調降溫尚有餘溫的核廢，明明可室外自然對流降溫，卻要花幾十年冷氣費用，豈非大大的浪費民脂民膏？反核人士宣稱要增加 1400 億核廢處理費，其部分就來自於此！

美華核能微言九十六集

後端營運總費用在法規、政策或技術有重大的更動，而可能影響後端營運費用時進行重新估算。根據最新的估算，以現正運轉中6部核能機組，運轉壽齡40年，高、低放射性廢棄物均採境內處置方式為計算基礎，合計約須新台幣3,353億元(97年幣值)。各分項費用詳如下表：

項目	費用(億元)	百分比
低放最終處置	376	11.2%
電廠除役	675	20%
蘭嶼檢整及蘭嶼減容除役	11	0.3%
高放中期貯存	390	12%
高放最終處置	1,382	41.2%
廢棄物運輸	238	7%
地方回饋	281	8.3%
總費用	3,353	100%

室外乾貯費用 390 億，僅最終處置費用的三成不到。(作者哥吉拉提供)

若討論最終處置場，美國有尤卡山作為永久貯存，此外芬蘭、瑞典也在建造最終處置場。最終處置場可設置在遠離人煙的地下 300~500 公尺處，為何要擔心在多層防護中不會外洩，一般人一輩子不會碰到的固體廢棄物？難道核廢會半夜爬出來 say hello？至於問最終處置地點在哪？根據經驗，一但公告就會引起特定人士煽動抗議，試問：人家瑞典國民能理性討論接納核廢貯存，是否這才是解決問題的態度？

反核人士又說「核廢料不是量有多少的問題，而是萬年不滅的問題」，這也是問題的說法。高階核廢並非不能再利用。世界上超過 10 個國家曾將其核廢進行再處理，高階核廢約 90% 是天然既有的鈾 238，屬於 α 衰變物質，雖半衰期長達萬年，卻不難阻隔所釋放的輻射，分離後甚至可當低階核廢看待；高階核廢再處理最主要就是要把弱輻射強度的鈾 238 與超鈾核種（包括：鈾 239 等元素）分離，將可用的元素再做成核燃料棒發電，根據國際原子能組織官網資訊，法國就有 17% 用電是來自於回收再生的核燃料。至於高階核廢再處理後剩下的殘料，包含一些輻射較強但半衰期相對短的非超鈾人工核種，例：銻 137，其半衰期達 30 年，在核廢中含量稍多（6%），因此常用來作為輻射污染判定的標準，而某些人工核種（例：碘 131）甚至只有數天半衰期（換言之，高階核廢在冷卻數年後，其輻射強度將衰減許多）。而再處理後的殘料用玻璃固化法隔絕輻射，**體積約減少為原本核廢的 20%，相當於一公升的牛奶瓶縮減為兩瓶養樂多罐**。考慮到再生紙也有 10~15% 的廢料產出，核廢再處理後留存殘料也屬合理。更重要的是：高階核廢再處理後的殘料的輻射也大減，**約 1000 年內即回到自然值**（接近天然鈾礦輻射強度等級），**何來的萬年不滅**？距今一千年前是小說神鵰俠侶背景的北宋時期，何來超越人類歷史尺度？反核人士愛講「再處理後的核廢還要運送回台」，卻不講：**再處理後的核廢縮減到剩下 2 公頃土地即可處置，且輻射大減至千年就回到自然值**，甚至某些環工教授因自身反

美華核能微言九十六集

核信仰而說出「核能成本要考慮十萬年核廢管理費用」的荒謬言論，若依其言論脈絡思考，試問：毒性起碼維持上億年的汞汙泥、重金屬廢水等工業廢棄物又要管制多久呢？



廢紙再生有 15% 殘料，而高階核廢再處理後的玻璃固化殘料剩下 20% 體積。（作者哥吉拉提供）

除了再處理高階核廢，科學界也一直在研究第四世代核反應爐的發電技術，理論上可用高階核廢發電，盡數利用乏燃料棒中的能量，若達到「閉鎖燃料循環」，則核燃料使用效率將提升為目前核分裂發電技術的 9 倍；[俄羅斯的 BN800 快中子反應爐在 2016 年已上線發電](#)，核燃料使用效率甚可達西方輕水反應爐的三倍，在相同發電量下，高階核廢產生量比一般輕水爐少得多；目前中共方面也積極推動快中子反應爐技術研發，也完成了實驗測試，正在福建北部興建商轉用快中子爐，比爾蓋茲等人也在推動相關研究，我們可說閉鎖燃料循環距離商轉或許並不太遠！此外，反核人士還擔憂廣用核能就會造成核擴散，但國際一直都有妥善管制管理做法，要偷走上千噸廢棄物，甚至說要防範轟炸引爆核廢料等恐怖行動的言論就更加莫名，因為目前最有機會這樣做的不就是反核團體嗎？

再聊聊蘭嶼核廢，1960 年代軍方徵收蘭嶼土地做為軍事基地防範共軍，爾後再借給原能會 0.1 平方公里做為核廢場（蘭嶼約 45 平方公里大），用來

美華核能微言九十六集

暫存準備海拋的桶裝低階核廢，其中約 88%為發電廢料，其餘為醫農工研領域產生的廢棄物；1993 年後因國際公約而取消海拋作業，核廢場也轉由台電管理，不再送核廢到蘭嶼；台電並著手規劃把蘭嶼核廢搬回台灣核電廠；原能會在 2017 年核准台電提議，卻遭綠營立委否決而不能修法，使蘭嶼核廢無法遷返台灣；最近蔡英文總統擬往蘭嶼向居民道歉並發放 25.5 億元傷害補償，政府發言人 Kolas 更指稱國民黨政府欺騙鄉親，試圖把核廢存放在蘭嶼 40 年；當今政府的說詞與當年本就有講明要建核廢暫存場的既存事實相悖（不僅立院卷宗可查，有工程處告示牌公告相片為證，更有當年全國報紙與蘭嶼的地方刊物刊登興建核廢場的證據，且蔡政府似乎只想發錢卻不願將核廢搬回台灣徹底解決紛爭，這種「轉型正義」不僅顯得造作，更似消費蘭嶼！個人認為蘭嶼鄉親絕對有權力要求取回乾淨的土地，全國同胞都該幫助他們，試問：為何當今政府不願意盡速修法把蘭嶼核廢放回台灣？所謂的傷害補助又是因為什麼傷害而發放？難道是要補償蘭嶼鄉親多年來被反核謠言中傷，說蘭嶼充滿輻射污染的風評被害嗎？那為什麼不是反核團體與反核政黨出錢向蘭嶼鄉親道歉？最終我們看到蘭嶼鄉親公開拒絕蔡政府的送錢行為，堅持居住正義，這才是貫徹始終、值得稱讚的意志！

最後簡單做個結論，不論高階低階核廢都有處理技術，臺灣核廢的處理問題是出在某些至今不願放棄反核黨綱的特定政黨與其黨羽，為了信仰而罔顧科學事實，竟然唬弄台灣社會數十年，筆者每每看到就覺得如此反智言論竟可以在寶島盛行多時而感到不可思議，僅盼望能分享所知資訊，讓國人可以更清楚議題背景，別再被唬弄消費、利用、受害而不自知。