

# 美華核能微言四十集

美華核能協會

Volume 40 November 23, 2015

談言微中、可以解紛

## 目錄

頁數

1. 免驚！核廢燃料乾儲存不會威脅雙北安全.....2
2. 媒體報導錯誤引用標準 1 千倍，核廢乾貯場不會威脅雙北安全...3
3. 空中樓閣非核家園.....4
4. 立刻啟動核一 1 號，完成歷史定位.....6
5. 蔡英文與朱立倫能源政見的隱憂.....7
6. 當朱立倫和蔡英文一起唱非核家園.....9
7. 日本人重啟核電是比台灣人笨嗎？ .....11
8. 從福清核電廠商轉看台灣廢核浪潮的荒謬性.....12
9. 學者誤導核能電廠耐震設計.....14

## 美華核能微言四十集

免驚！核廢燃料乾儲存不會威脅雙北安全 江仁台 風傳媒 2015年10月29日

<http://www.storm.mg/article/72330>

頃閱媒體報導台灣大學大氣科學系教授徐光蓉指，「以美國核管會提出的數據估算，核一、二廠乾貯桶啟用後恐約1.2年就會腐蝕。她說用過核燃料棒的輻射強度、毒性很高，如不鏽鋼筒破損，等雙北都陷入輻射災害將後悔莫及」。依筆者核工專業判斷，徐教授過度誇大乾貯桶的腐蝕和核廢乾貯場輻射的災害，為免讀者被誤導受驚嚇，特澄清於下。

美國核管會官網刊載核廢燃料乾儲存的背景資料(Backgrounder on Dry Cask Storage of Spent Nuclear Fuel)顯示，核廢燃料乾式儲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。一個核廢燃料乾式儲存桶產生的熱量，通常小於一個家庭加熱系統的熱量，乾式核廢燃料儲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，乾式儲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儲存，確認乾存儲系統提供了安全可靠的核廢燃料存儲。

就常識判斷，放核廢燃料束的不鏽鋼儲存筒，怎麼可能如徐教授說的那麼容易腐蝕破損？否則何以能抵抗地震、砲擊、龍捲風、洪水、極端溫度等狀況？果然原能會立刻指出該媒體報導的錯誤。

原能會官網〈媒體報導錯誤引用標準1千倍，核廢乾貯場不會威脅雙北安全〉刊載：「有關今(26)日媒體報導核廢乾貯場恐一年蝕穿乙事，經查係該媒體將氯鹽沉積率的單位(克/平方公尺)誤解為(毫克/平方公尺)所致，兩者相差一千倍。事實上，國內核廢乾貯場符合國際安全標準，並無安全疑慮。…按核一、二廠乾貯設施安全分析報告審查期間，原能會曾參照美國金屬協會(American Society of Metals)針對304不銹鋼在沿海潮濕及鹽霧環境下的腐蝕測試結果，乾貯設施使用期限為40年，其局部金屬表面平均腐蝕深度小於0.01公分。由於核一、二乾貯密封鋼筒材質為304L不銹鋼，發生腐蝕所影響之厚度小於0.01公分，對結構完整性影響極小，不會影響密封鋼筒之貯存安全性。」

影響大眾健康的放射源，分為人體外放射源和體內放射源。體外放射源輻射的強度大致與距離平方成反比，此外會受到地形的影響。人要呼吸和喝水，為減少體內的放射源照射對人體健康的影響，須要控制空氣和地下水。只要空氣和飲水源中，所含各種放射線核種的濃度低於該核種的最高准許濃度，對健康就沒有壞的影響。

核廢燃料束被放置在儲存池中冷卻五年，等餘熱大幅降低後，可轉換成乾儲存，用流動的空氣冷卻少量的餘熱。核電廢燃料在儲存池中和乾儲存時，在低溫下都不會漏出

## 美華核能微言四十集

放射性的氣體污染空氣。核廢燃料乾儲存的好處是不會造成地下水污染，而且廢燃料棒銼包管因不與水接觸，而且被放在不鏽鋼儲存筒內保護，不會被腐蝕。

核廢燃料束的餘熱來自核分裂產物(如銻-137)的輻射線能量，餘熱低顯示輻射少，對核廢燃料銼包管與不鏽鋼儲存筒，不會造成損害。鹹海風所帶的氯鹽長時間有可能使鋼材微量腐蝕，這是化學作用。即使不鏽鋼筒表面如徐教授所錯誤估算的約 1.2 年就會遭氯鹽腐蝕破損，堅實的核廢燃料棒銼包管在低溫下，不會漏出放射性的氣體污染空氣，何來「雙北都陷入輻射災害」？

既然核一、二乾貯密封鋼筒發生腐蝕所影響之厚度小於 0.01 公分，對結構完整性影響極小，不會影響密封鋼筒之貯存安全性，加以堅實的核廢燃料棒銼包管在低溫下不會漏出放射性的氣體污染空氣，大眾對核一和核二廠的核廢燃料的乾儲存，就應可不必驚慌了。

\*\*\*\*\*

### 轉載：媒體報導錯誤引用標準 1 千倍，核廢乾貯場不會威脅雙北安全

原能會 10/26/2015 (<http://www.aec.gov.tw/newsdetail/news/3341.html>)

有關今(26)日媒體報導核廢乾貯場恐一年蝕穿乙事，經查係該媒體將氯鹽沉積率的單位(克/平方公尺)誤解為(毫克/平方公尺)所致，兩者相差一千倍。事實上，國內核廢乾貯場符合國際安全標準，並無安全疑慮。

根據日本電力中央研究所(CRIEPI)的腐蝕試驗結果，304L 不銹鋼材料發生腐蝕劣化所需最低累積鹽分約每平方公尺 0.8 克(800 毫克)；另美國電力研究所(EPRI)試驗研究的腐蝕劣化發生，所需最低累積鹽分為每平方公尺 0.1 克(100 毫克)。報載所稱之每平方公尺 8 毫克或美國核管會提出每平方公尺 0.1 毫克氯鹽就可能使鋼材腐蝕云云，係將克與毫克(差 1000 倍)的單位弄錯而造成誤解。事實上，核一乾貯場附近的氯鹽沉積率尚遠低於上述最低累積鹽分的數值，並無安全上的疑慮。

有關金屬的應力腐蝕或腐蝕行為，是要看長期的數據，不能以短時間的環境因子做評估基礎，原能會已要求台電公司必須持續量測氯鹽濃度及應力腐蝕監測數據，定期取樣分析，以確保乾貯筒的密封安全性能，並應撰提乾貯設施維護與監測計畫，併同運轉執照申請文件送審，以強化貯存安全。

按核一、二廠乾貯設施安全分析報告審查期間，原能會曾參照美國金屬協會(American Society of Metals)針對 304 不銹鋼在沿海潮濕及鹽霧環境下的腐蝕測試結果，乾貯設施使用期限為 40 年，其局部金屬表面平均腐蝕深度為 $\sim 9.4 \times 10^{-3}$ 公分( $< 0.01$ 公分)。由於核一、二乾貯密封鋼筒材質為 304L 不銹鋼，發生腐蝕所影響之厚度小於 0.01 公分，對結構完整性影響極小，不會影響密封鋼筒之貯存安全性。

## 美華核能微言四十集

### 空中樓閣非核家園 濮勵志/聯合國 IAEA 核能安全主任講席

蔡英文在前朝任副院長時，曾親自撥款六百餘億大力推動核四。其後主打反核，馬政府懦弱，所有候選人無一不跟風倒向，朱市長更堅持他自己付之行動，所以來年大選除即將被換下的洪，曾經表態考慮延役及啓封外，基本上棄核已成定局。兩年後落得只剩核三 190 萬瓩的供電，也就是大約一半的基本負載，限電、漲價和經濟大衰退已不可避免。

民進黨的新能源政策邏輯錯亂：一、廢料無解，乾貯本來是 120 年解法，不准做。二、終端處理基金不夠，本來可延役 20 年累積更多準備金，不准延役提早除役，以不夠的錢，馬上要做無解的事。三、再生能源只要有決心和撒錢，10 年從 1% 增加到 20%，如空中樓閣。

明朝小說裏有人撿到一個雞蛋，興高采烈回去告訴老婆說，我們有家當了，蛋孵成雞，雞再生蛋，不到三年就發了，其妻大怒，砸其蛋。當年鄧拓在北京晚報「三家村札記」欄，引用此故事諷刺三面紅旗，毛見了大怒，鬥倒鄧和另兩同伙的三家村，發動文革十年浩劫。

民進黨謂「放棄核能轉向綠色再生能源的政策已成為國際主流」，完全沒這回事，為彌天大謊。核能廣義上已普遍被界定為減碳綠色能源，從無放棄之說。國際能源總署（IEA）設定目標：為了達到 2050 年暖化低於 2 攝氏度，必須增建 1000 GW 核電基載，相當於 700 座類似核四的大型機組。她以為馬總統一路軟弱退讓，王金平包庇護航，和朱立倫卡死核一乾貯場，加上藍立委候選人應風跟進，借明年大選打包成廢核公投。又說只要政府決心領航發展，綠色能源絕對會有很強大的國際競爭力，仗的是一股鬥天戰地鬥人的魔咒銳氣，沉醉在提前勝選大躍進式的亢奮激情中。

但眼看現實是：核一、二廠在兩年內除役，立即喪失 330 萬瓩的供電，也就是大約一半的基本負載。台灣地狹人稠，可以設大型風輪和太陽板的地方，大都已經有了，加起來供電約 1%。剩下的只是零星屋頂，靠大幅差價政策補貼。高端的科技德國領先，低端的有中國大陸製光電板和風機，產能過剩大量傾銷。高低夾縫間台灣有何競爭優勢？先進如台積電，八月底停止旗下太陽能事業營運。警覺到供電沒保障，考慮自設電廠。蔡英文、當朝經濟部長和台電聯手「維持現狀」，信誓旦旦保證兩年內不限電。請問，一下子去掉大約一半的基本負載，你們憑什麼保證？廢棄成本大約每度一元的核電，用平均成本七元的再生能源取代，工業和民生用電要漲價多少？由政策補貼其他地熱海潮，搞點可行性研究，建個示範器也就罷了。智慧電網極貴，個人住家節能極受罪，投資上兆不等於產值上兆，所謂非核家園就在蓋一座海市蜃樓。

美國電廠延役成功已達 78 台，其餘十幾台也在申請評估中，基本上沒有到齡除役這回事，其核管署 NRC 正在研究再加二十年到 80 年可行性。就像私人汽車，每家每輛何時換車，有各自的考量。

## 美華核能微言四十集

新北市長朱立倫堅持以乾貯場卡死核一，水土保持根本就不是問題，旁邊一座小山丘不是順向坡，距離又遠，還多了一道防落石牆，不管要不要核能 這些使用過的燃料，還是要處理。

請民進黨站出來保證當選後不再反核，也請朱立倫站出來證實，他只卡自己的國民黨，到時候不卡民進黨建乾貯場。沒有這兩道保證，兩年限電、十年浩劫已成必然。

新科技如比爾蓋茲投資的「行進波反應器」Traveling wave reactor，像燒香一樣一點點的「燒掉」使用過的燃料，指望 20 年內成功，TWR 60 年換一次料，則乏燃料可以從乾貯場取出來當燃料，最終處理體積大大減少，根本是白鬧一場。



濮勵志博士去年五月在聯合國原子能維也納總部參與安全顧問會議大門前

## 美華核能微言四十集

立刻啟動核一 1 號，完成歷史定位 濮勵志 ETtoday 論壇新聞 11/14/2015

<http://www.ettoday.net/news/20151114/596930.htm#ixzz3rZgWVe00>

三年多來兩個最大的議題，是兩岸關係和核電存廢。就在最近，二者發展到截然相反的方向。我們幾個朋友，自始就堅持專業，明知打擊核電是對方故意炮製的偽命題，沒有任何理由廢棄，但是中央領導無方，整個執政黨崩盤，我們堅持不碰政治。

冷眼看另一領域，馬突然換了腦袋和膽子，一中框架不只是兩岸共識，也得美國和普世加持。兩黨政策與候選人，基本上已無分別，其後無論誰上台，作怪休想！緊箍咒套在頭上，提都別想提！

回到核電，馬朱把緊箍咒套在自己頭上，對方借泛濫媒體版面，每週生一新事端，提防馬朱反悔。我方傻傻的盡忠專業職守，堅持科學理性構通至今，舉步艱難。

高層卻一毛不拔，朱自認比黑幫更黑可取勝。美國、老共和國際主流增核減碳國家，是不會對台灣這種荒謬倒退的兩黨「共識選舉」抗議或嘲笑的，因為你們自取滅亡干他們何事？不同於仇中獨台，後者必然掀起中美日火海大戰，他們承受不起。

馬朱廢柱會習扳回一城，但堅持棄核投降，已經保送兩年內核一、二完定了。所以不妨勸馬再鼓起餘勇，下一步恢復核一 1 號。1 號被卡死完全非法，按正常換料大修後起動本與立法院無干，卻因立委鼓噪被主席擱置，導致今年夏、秋兩次全台供電餘裕僅剩 2%，大限電危機驚險過關。建議現政府立馬下令 1 號重起，可一舉定乾坤：

避免明年夏天供電再度吃緊，再度威懾蔡的鋒頭，戳穿朱比黑幫更黑的狡計，洗清自己失敗終核惡名，完成「一中」加「救核」兩項完美歷史定位。

其實也幫了蔡和朱一個大忙：恢復核一已開先例，等到嚴重缺電必須重啟核四時將不受阻力，蔡、朱和全體國民感謝都來不及呢！

### 蔡英文與朱立倫能源政見的隱憂 江仁台 觀策站 2015 年 11 月 23 日

台灣中部由 5 成以上燃煤發電(全台占比 40.7%)放出致命的細懸浮微粒紫爆汙染，對從事戶外活動的大眾健康造成令人憂心的危害。

為大幅減少溫室氣體排放量，雖然今年 7 月開始施行《溫室氣體減量及管理法》第 4 條規定：「國家溫室氣體長期減量目標為，民國 139 年溫室氣體排放量降為民國 94 年溫室氣體排放量 50%以下」，但受到《環境基本法》第 23 條「非核家園」能源發展的限制。

目前民進黨總統參選人蔡英文的民意支持度很高，為推動非核家園，民進黨的能源政策主要是：1) 立即停建核四廠，現有三座商轉核電廠不延役。2) 能源願景為，到 2025 年臺灣的綠色能源發電量占總發電量的比率達 20%，並創造 20 萬個綠領就業機會。此外，目前國民黨總統參選人朱立倫也附和蔡英文 2025 年廢核的主張。

即使到 2025 年台灣的綠能發電量占總發電量的比率達 20%，照蔡、朱的廢核主張，其餘 80%仍必須由火電供應，那如何能達到《溫室氣體減量及管理法》第 4 條：「民國 139 年溫室氣體排放量降為民國 94 年溫室氣體排放量 50%以下」、解決因火電二氧化碳和致命的細懸浮微粒等大量排放導致的酸雨、空氣品質變差、氣溫及海平面上升、超級颱風等問題呢？

對蔡英文能源政見的「保證不缺電」，據 8 月 30 日中時報導，台電表示，「再生能源的不確定性太高，不可能靠蔡英文這個再生能源的保證不缺電。眼前狀況是核一廠 2017、18 年兩部機組要除役，瞬間少掉 4%電力，這還不包括新北市遲不發給乾式貯存場執照，可能提前除役的窘迫。如果核一到核三延役問題不討論、地方政府禁燒生煤問題不化解，那麼今年 7 月 2 日指考當天備轉容量率降到 1.9%的瀕臨限電危機，就會再發生。」

台灣之所以有缺電問題，主因是耗資三千多億、歷時 30 餘年規劃、辛辛苦苦建成先進的龍門核四廠一號機被封存不用，核一到核三不擬延役，加上地方政府禁燒生煤，缺電問題更雪上加霜。

技術上，核四和核一到核三各機組延役二十年的商業運轉，毫無問題。廢核，完全是為了達成「非核家園」的政治決策。核四商業運轉以 2 部機組平均每年發 200 億度電估計，可以替臺灣額外創造至少 1 兆新台幣的利益。若核一到核三延役 20 年，以 6 部機組平均每年發 400 億度電估計，可以替臺灣額外創造至少 2 兆新台幣的利益。

尤有進者，為使核一、二廠提前除役，反核團體目前反對核一、二廠核廢燃料乾貯場，鬧得沸沸揚揚。其實這是假議題，美國核管會官網刊載核廢燃料乾儲存背景資料 (Backgrounder on Dry Cask Storage of Spent Nuclear Fuel) 顯示，核廢燃料乾式儲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。... 自從 1986 年核廢燃料乾式貯存場

## 美華核能微言四十集

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儲存，確認乾存儲系統提供了安全可靠的核廢燃料存儲。

核能不排二氧化碳和致命的細懸浮微粒等，廣義上已普遍被界定為減碳綠色能源，國際主流上從無放棄之說。國際主流國家的能源政策是能源多元，發生過核災的美、日都繼續用核電，沒發生過核災的台灣，蔡英文和朱立倫目前的能源政見卻都要 2025 年廢核，實在沒有遠見。

反觀中國大陸，核電一片大好，目前運行的核電機組達 23 座，在建核電機組達 26 座，更多核電機組在被規劃。離台灣最近的福清核電廠，距離馬祖僅 94 公里，距新竹、苗栗也在 170 公里以內，共有 6 座發電機組，總發電量是核四廠的 2.42 倍，大約為臺灣四座核電廠總發電量的 83%，至今已有兩部機組商轉。

7 月 22 日美國《華爾街日報》發布〈台灣選擇脆弱〉一文，針對台灣總統大選的反核議題進行評論，指出台灣各黨派的政治人物對核能議題過於短視，台灣的核電廠相繼退役，這將削弱台灣的經濟，並使台灣更加無力抵抗中國大陸的壓力。

國家的能源政策，悠關著國家的經濟、環保、國防和國民的生計。缺電，現代人的日子很難過，而且廠商也會出走。漲電價，傷感情。再生能源雖是綠能，但效率低、成本高、不穩定、無法當基載。燃煤發電，會產生二氧化碳和致命的細懸浮微粒等。核電是一選項，不宜放棄。魚與熊掌不可兼得，鑑於國家能源政策的重要性，建議總統候選人，應不預設前題、花工夫研究，並請教相關真正專家(隔行如隔山，不可爛竽充數)，以公心、理智詳細的辯論能源政見，揚棄意氣之爭，才能用正能量產生好的國家能源政策。

轉載：當朱立倫和蔡英文一起唱非核家園 黃士修 觀策站 2015年11月4日



終於，國民黨的朱立倫也喊出了「2025 非核家園」的口號。

幾個月以前，有朋友問我：「藍綠兩黨的黨主席都反核，朱立倫和蔡英文的非核家園到底差別在哪裡？」我直覺地回答：「沒有差別，一樣空心。」

如果按照馬英九和洪秀柱的「穩健減核」路線思考，讓核一、二、三廠延役，核四廠完工運轉，非核家園至少是 40 年以後的願景，甚至永遠沒有明確的時程表。但朱立倫顯然不買單，從他擋下核一乾貯場的水保執照，使得乾貯場無法啟用、核一廠面臨提前停機的問題，就可以看出他的反核立場。

從某個角度來說，朱立倫是以國民黨黨主席的身分，說新北市市長的話。畢竟有三座核電廠坐落在新北市，這對朱立倫來說，的確是沉重的政治包袱。

### 被民進黨洗腦的國民黨

蔡英文之所以把期限訂在 2025 年，只因為那一年正好是核三廠 2 號機的運轉執照到期。如果確定核一、二、三廠不延役，核四廠不啟封運轉，那麼到了 2025 年，台灣就會自動進入非核家園。配套措施和替代能源？當然來不及到位，屆時我們面對的便是缺電的黑暗家園。

基於國家經濟和能源安全的考量，國民黨向來站在支持核能的立場。曾幾何時，國民黨已經失去為信念價值辯護的勇氣，任由民粹操弄議題，甚至反過來倒打行政體系一把。

## 美華核能微言四十集

當朱立倫取代洪秀柱，成為國民黨的總統候選人之後，也連帶將國民黨的能源政策朝民進黨的方向靠攏。民進黨長期散布錯誤資訊，煽動群眾參加反核運動，最後竟然成功洗腦國民黨，讓國民黨在總統大選跟風出牌。

### 漲電價和缺電的非核家園

朱立倫知道自己不可能迴避掉核電廠延役的問題，所以乾脆消除掉最後的轉圜空間，明確主張「核四已封存，核一、二、三廠不能延役」。現在兩大黨的候選人，已經達成「2025 非核家園」的共識了。

有趣的是，朱立倫竟然批評蔡英文的非核家園不務實，他指責民進黨保證「10 年不漲電價」和「不缺電」是在欺騙民眾。反過來說，這代表朱立倫承認「漲電價」和「缺電」是必然的結果。難道這便是不空心的非核家園？

好吧，至少朱立倫沒有學蔡英文說可以用綠能取代核能，而是主張「提升火力與天然氣發電方式，作為電力供應」和「以電價或相對制衡的方式，推動智慧電網」。白話地說，就是他要用昂貴的天然氣和昂貴的智慧電網，所以要漲電價，並且不保證電力供應充足。

我不知道該說朱立倫誠實還是愚蠢，但我知道漲電價和缺電引發的民怨，會是真正的全民共識。而且這筆帳八成還是會算在國民黨頭上，千錯萬錯都不會有人承認是反核的錯。

國民黨就是如此悲哀的政黨，自找的。



## 美華核能微言四十集

轉載：日本人重啟核電是比台灣人笨嗎？ 劉國忠 11/11/2015

### 一、事實

1. 二戰時兩顆原子彈都落在日本。
2. 福島核災也在日本。
3. 日本的地震與海嘯遠較台灣嚴重。
4. 因此日本更有「急廢核電」的條件，但日本卻在重啟核電。  
若「急廢核電」者對以上所述有異議，應先澄清，以使真相愈辯愈明（胡適在 1920 年代所說的「大膽的假設，小心的求證」應落實）

### 二、問題：

1. 日本人重啟核電是比台灣人笨嗎？
2. 主張「急廢核電」者是想台灣的產業因電力不穩或缺電而出走嗎？
3. 主張「急廢核電」者是想造成我國政府的財政不良，並逐漸走向希臘化嗎？（產業出走或減產後勢必造成經濟蕭條及政府財政不良）
4. 在再生能源未成熟前，「急廢核電」者是想以天然氣來替代核電使電價急遽上升、物價隨之飆漲嗎？是想達不到減碳目標，我國變成全球的公敵嗎？

## 美華核能微言四十集

轉載：從福清核電廠商轉看台灣廢核浪潮的荒謬性 唐慧琳 2014年7月11日

一片民粹反核的聲浪下，儘管我國核安排名亮眼，高居世界第五，遠勝於核安排名倒數第六的日本，仍難以抵擋林義雄禁食啟動的核四封存震撼彈；與此同時，大陸今(2014)年4月18日召開首次國家能源委員會會議，國務院總理李克強宣布將啟動東部沿海新核電專案。大陸核電公司正向西屋電氣洽購8座核子反應爐，這是2011年福島核災以來，全球最大的民用核能擴張行動，而且至2020年為止，大陸將建造完成20座核能反應爐。

離台灣最近的福清核電廠，距離馬祖僅94公里，距新竹、苗栗也在170公里以內，共有6座大型發電機組，總發電量是核四廠的2.42倍，大約為臺灣四座核電廠總發電量的83%，至今已有兩部機組商轉，倘若發生幅射外洩量是核四廠的2.42倍，大約為臺灣四座核電廠總發電量的83%，至今已有兩部機組商轉，倘若發生幅射外洩事故，據估計幅射塵約在6小時內就會抵達台灣，確實的時間長短取決於風向，這幾年大陸核電廠全都引進法國和美國核能發電設備，技術已經逐漸成熟。李克強也一再強調：「要在採用國際最高安全標準」，倘使李總理的要求有被嚴格執行，使大陸核電廠的後備電源、人為管理與事故演練的部份，能與國際原子能總署的規範接軌，應能確保安全無虞。

事實上日本福島事件發生後，大陸官方也曾一度暫停新申請核電廠建設的審批。面對非有高度專業知識否則不足以窺其堂奧的核電工程，不難想像一般人的心中大多充滿疑懼，福島事件後對岸同樣有反核民意滙集，唯大陸身為「世界工廠」，能源消費量目前已占全球的20%左右，預計到2035年，將占全球能源消費的25%。其中煤炭占比達70%，核電僅占2%左右，遠低於其他大型經濟體。因此，無論出於減少成本或保護環境的目的，大陸未來大力發展核電都勢屬必然，尤其是大陸空污霾害嚴重，火力發電佔比過大誠為重要因素，以我國核四為例，以燃煤替代將為台灣多製造3萬公噸的硫化物，1.3萬公噸的氮氧化物，527公噸的微塵，成為國人吸入呼吸道的共業。

預計大陸在國家能源會議之後，核電將進入高速發展期。根據美國能源資訊署(EIA)評估，大陸2010至2040年核電產能將迅速成長，未來將占全球核電淨增長的40%。反觀台灣，核一二三行之有年，核安品質向來受到國際認可，為因應福島事故造成的國人疑懼，更是不斷加強核安防護，如今卻在媒體不斷的引述有心人士的造謠扭曲，與政客的渲染動員之下，硬生生地封存核四，不禁令人唏噓：當對岸在鬧文革的時候，台灣在發展經濟；當對岸現在拚命要發展經濟的時候，台灣卻在鬧文革！真是應了那句笑談：不到台灣，不知道文革還在搞！

大陸的核電廠幾乎都在沿海地區，廢掉我國安全無虞的核電廠，並無法確保國人遠離核災疑慮，唯一可以確定的是：廢核必將嚴重衝擊我國經濟民生，降低我國空氣品質與提高碳排，在鄰避效應當道下我國已有五年多未建成任何新的發電機組，除非廠商大幅出走，否則缺電機率將年年增高，而缺電、高電價引發通膨、廠商出走引發高失業等等問題，勢必無法靠國人對風電或太陽能發電的瑰麗幻想就能填補缺口，以國內

## 美華核能微言四十集

環保團體最心神嚮往的德國為例，即使是有鄰國電網支援的德國，都因為再生能源裝置容量佔比高達 50% 又極不穩定，2011 年 3 分鐘以上停電次數也高達 20 萬次之多，何況台灣地狹人稠又是獨立電網，缺乏德國發展再生能源的條件。

台灣僅有不到 2% 的自產能源，將準自產能源的核電廢掉，日後將幾乎全靠進口燃料發電，大幅降低我國能源自主性，有人說廢核可以比照德國向法國購買核電模式，台灣廢核後也去向大陸買核電或拉天然氣管線，問題是屆時反對最力的，一定又是現在反核最力的民進黨，而且理由必然是怎可將能源咽喉任由對岸把持，問題是民進黨的兩大神主牌，台獨與廢核本身就是互相矛盾的，它既要追求台灣政治獨立，又要削減台灣的能源獨立；就好像在面對大陸時倡議尊嚴，但若將對象換成日本，在釣魚台與慰安婦事件上，又可以把台灣人的尊嚴棄之如敝屣一樣。

台東達仁鄉新化村民曾在 4 年前因質疑中華電信基地台輻射帶來致癌因子，連署要求遷移，未料基地台如願撤遷，卻造成手機通訊中斷，都得倚靠市內電話對外聯絡，電話費爆增，村民荷包大失血，哀嘆始料未及，鄉公所協商中華電信公司伸援解套，再次前進達仁鄉選址重設，才解決問題。筆者大膽預測，這就是核電未來發展的縮影！既然大家一定要痛過了才知代價高昂，才知政客與其附庸學者為奪權、媒體為收視率，可以怎樣昧著良心胡亂造謠，置底層人民死活與國家未來發展於不顧，那也是台灣無可避免的宿命。只是政客繼續用假議題消耗國家元氣，以致兩岸差距日增，減少我方的談判籌碼，究竟是促統還是促獨，相信明眼人都看得很清楚。政客們執政不反核，在野才反核的鬧劇，又豈是荒謬兩字所能道盡？

## 美華核能微言四十集

轉載：學者誤導核能電廠耐震設計 陳立誠/中國工程師學會環境與能源委員會  
副主任委員 11/17/2015

上週六中視“六十分鐘”節目延續前一週訪問日本福島，繼續播出參訪德國發展“再生能源”之旅。

節目開頭還是談了不少核能相關議題，其中有一極大錯誤，一般觀眾恐不易查覺。節目中訪問了某台大地質系教授，該教授指出台灣核電廠抗震以 0.3G 為基準，比民間一般建築抗震設計值還小。

真的如此嗎？

兩年前中國工程師學會曾設立「電力及核能安全專案小組」，針對大眾所關切的核能問題，提出專業之說明，讀者不妨參考中工會網址“[www.cie.org.tw](http://www.cie.org.tw)”首頁“電力及核安”單元之問答集。

題目之一為“核能電廠結構設計如何耐強震，解釋十分專業精闢，本文將此一問答题錄於本文後供讀者參考。

該文可能是本部落格中技術含金量最高的文章之一，其文字嚴謹但一般讀者恐不易完全了解，本文以輔以簡單“導讀”。

一般而言，任何結構受外力都會變形。變形分為兩種：一種為彈性變形，一種為塑性變形。在彈性變形範圍內，外力移除後，結構會恢復為未受外力前之形態(變形為零)。但若外力夠大，變形超過其彈性變形限度，結構即會產生塑性變形，即使外力移除，結構也不會恢復原狀而會有永久變形。

茲以迴紋針為例，若以很小力量掰開迴紋針，迴紋針會有稍許變形，但放手之後，迴紋針會恢復原狀(彈性變形)。但若掰開迴紋針的力量夠大，則迴紋針會永久變形，即使放手，迴紋針也不會恢復原狀，因其已發生塑性變形。

核能電廠和一般民間建築抗震要求完全不同。一般建築設計之要求是中小地震時建築變形保持在彈性變形範圍，地震後建築物將恢復原狀，不會發生永久變形，建築物保持完好。但在設計值之大地震來時，重點在於建築不要倒塌造成人員傷亡，但容許建築物發生塑性變形(永久變形)，地震過後建築物不堪使用，成為危樓，但確保人命安全(有如迴紋針在發生塑性變形後並未折斷，但已不堪使用)。

核電設計觀念不同，核電結構設計是在發生設計值之地震時，結構仍處於彈性變形範圍，地震過後，核電廠結構將恢復原狀，沒有塑性變形，核電廠可正常使用。

所以在同樣地表加速度的設計值下，核電廠結構以彈性設計，但一般建築物則考慮塑性

## 美華核能微言四十集

變形吸收之地震能量而將設計地震地表加速度予以折減後再進行彈性設計。

中視節目中之地質系教授對於核電廠結構與一般建築結構設計理念完全不同一節似乎並未深入了解，其發表誤導觀眾之言論，令人十分遺憾。

XX

以下為中國工程師學會解釋全文。

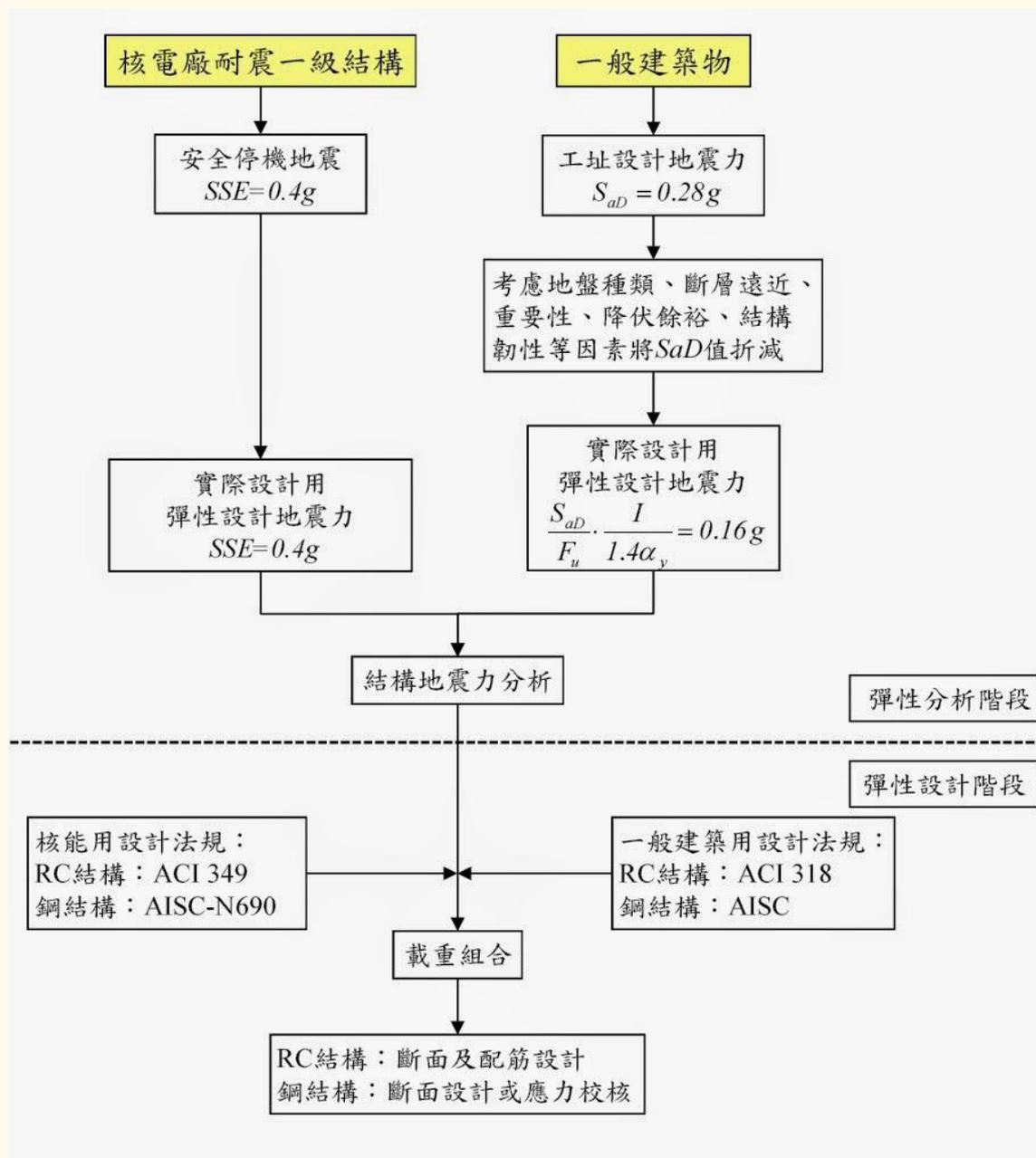
核能電廠廠房結構耐震設計攸關核能安全，為確保各廠房結構之耐震能力，須依其功能性及重要性而賦予不同等級之分類。核電廠耐震一級結構物，即係依據美國核能管制委員會(US Nuclear Regulatory Commission, USNRC)所制訂之核能規章(Regulatory Guide, RG.) 1.29 規定，凡與核能安全相關(Nuclear Safety-Related)之廠房結構，在安全停機地震(Safety Shutdown Earthquake, SSE)發生時，須仍能維持其正常功能，以確保電廠能執行安全停機並穩定維持在停機狀態，並防止輻射外洩之可能性而危及民眾。核四廠反應器廠房(Reactor Building)、控制廠房(Control Building)及輔助燃料廠房(Auxiliary Fuel Building)等，皆為此類安全相關耐震一級結構之代表。此外，部份非安全相關之廠房結構，經考量 SSE 發生時有必要維持機能之重要性，亦可將之歸類為耐震一級，核四廠消防用儲水槽及廠區排氣煙囪等，則為此類耐震一級結構之代表。

工程實務之設計，係依據彈性分析而進行彈性設計。因核電廠耐震一級結構要求在 SSE 發生時需仍能維持其正常功能，故實務上要求在 SSE 情況下，結構各部位構材之應力需仍小於規範容許值【亦即仍處於彈性範圍(elastic range)】，且局部構材不得有永久性變形產生，故耐震一級結構即以 SSE 為其彈性設計地震，以核四耐震一級結構為例，其彈性設計地震即為安全停機地震(SSE=0.4g)。但一般民間建築物耐震設計所依據之國內法規「建築物耐震設計規範及解說」，其耐震設計基本原則係使建築物結構體在所考量之地震發生時容許產生塑性變形，以結構體本身既有之韌性容量來吸收地震能量。故一般建築物係先將規範規定所考量之地震力依結構韌性容量等因素予以折減後，作為其彈性設計地震力，以為後續結構分析及構材斷面設計之依據。

核電廠耐震一級結構與一般建築物之耐震分析與耐震設計步驟如附圖一所示，附圖一亦顯示出兩者彈性設計地震之差異性。茲舉核四廠耐震一級結構物與核四廠毗鄰地區一般鋼筋混凝土造梁柱構架式建物為例，以最粗略之比較可知，前者之彈性設計地震至少比後者高 2.5 倍(0.4 g/0.16 g)，也就是說前者之耐震能力至少比後者高出 2.5 倍。此外，若再加上考慮結構物週期對應彈性設計反應譜之放大因素(見附圖二)，以及後續依據相關核能法規進行分析及設計時之部份細節規定如：三向(兩水平一垂直)地震需同時作用、人造地震建立過程及規定、地質特性及參數之詳細調查、土壤-結構互制

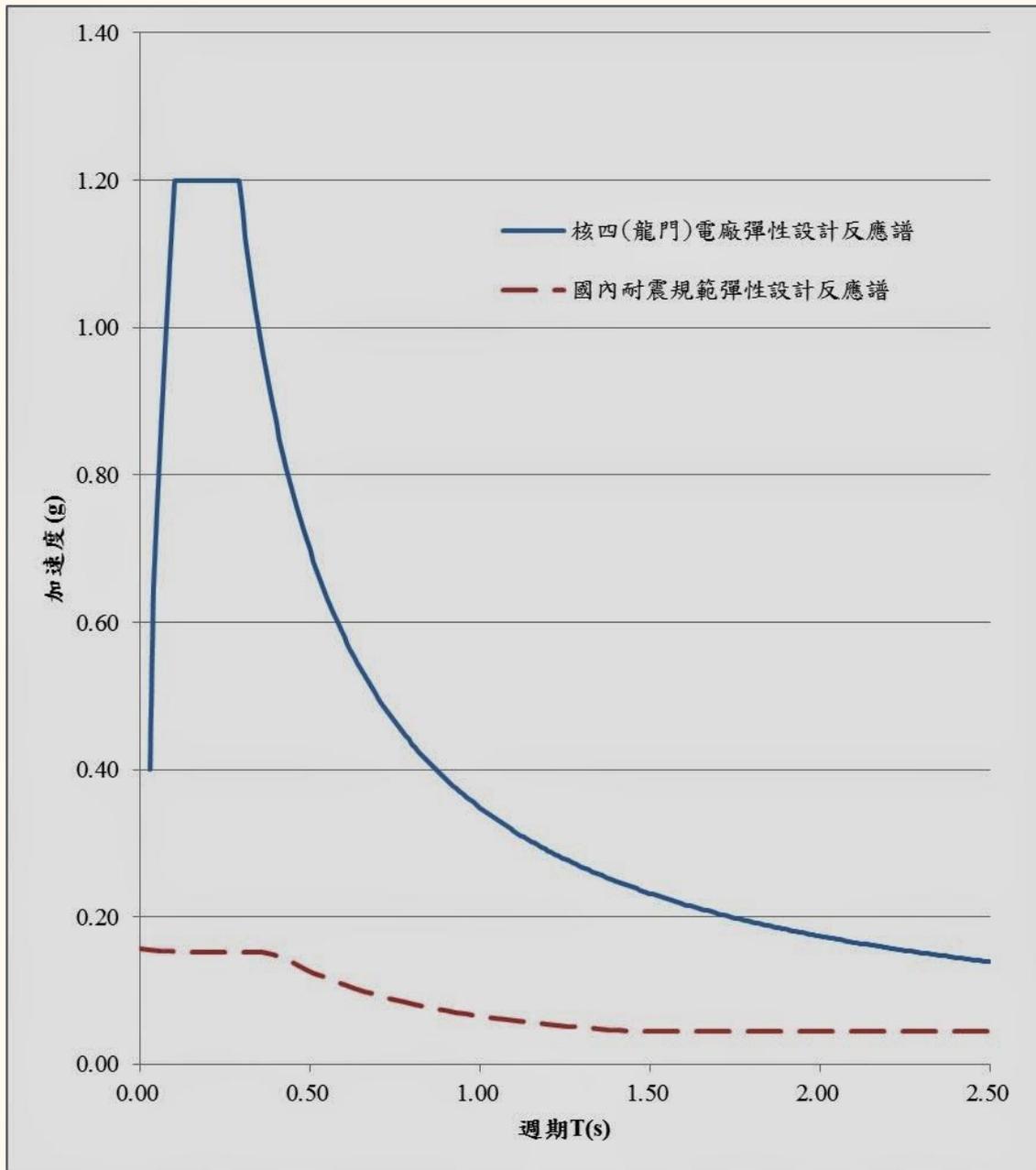
## 美華核能微言四十集

(Soil-Structure Interaction)作用之考量及細節、岩盤至建物基礎間之地震放大效應、土壤特性之不確定性及非線性因素、分析模型建構過程及細部考慮、分析方法之適用性及比較、動力反應振態組合、載重組合特殊項目等之規定，均較一般建築物耐震設計規範之規定詳細且嚴謹，更確保核電廠耐震一級結構之耐震能力會再高於前述之值。



附圖 一

## 美華核能微言四十集



附圖 二

註：

1. 核四(龍門)電廠彈性設計反應譜係依據文獻“Site-Dependent Design Spectrum for Taiwan Region”，IESER-93002, Institute of Earth Sciences, Academia Sinica and Center of Earthquake Engineering Research, Oct. 1992，為核電廠耐震一級結構適用之 SSE=0.4g 反應譜。
2. 國內耐震規範彈性設計反應譜係依據內政部頒 94 年版本，貢寮鄉區第一類地盤，I（一般民間建物之用途係數）= 1.0， $\alpha_y = 1.5$ ，R（韌性容量）= 4.0 計算而得。