

「核子反應器設施管制法」修法公聽會

林仁斌

中國文化大學化材系 副教授

2025年3月19日

◎ 核能發電雖然是屬於能源議題，但因牽涉核武擴散、災變風險、核廢料處理、龐大資金等問題，所以不是單純的能源議題。



表一、核能電廠運轉執照起訖日期與效期

	機組	裝置容量 (萬瓩)	開始 商轉日期	商轉執照 期限	運轉執照 有效期間
核一廠	一號機	63.6	1978/12/06	2018/12/05	40 年
	二號機	63.6	1979/07/16	2019/07/15	40 年
核二廠	一號機	98.5	1981/12/28	2021/12/27	40 年
	二號機	98.5	1983/03/15	2023/03/14	40 年
核三廠	一號機	95.1	1984/07/27	2024/07/26	40 年
	二號機	95.1	1985/05/18	2025/05/17	40 年
核四廠	一號機	135	資產維護管理	資產維護管理	
	二號機	135	資產維護管理	資產維護管理	

◎ 回顧台灣核電廠機組自運轉以來，歷經各種意外事故。天佑台灣，在今年5月17日核三廠二號機平安停機後，將正式告別核電，成就為亞洲第一個「曾用核電，而能廢核」的國家。

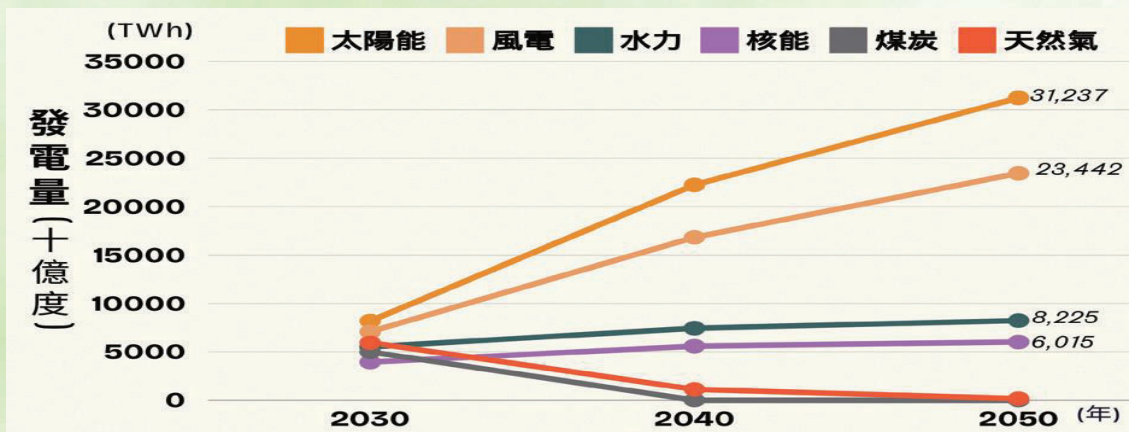
◎ 在此也要先向40多年來所有參與核電廠運轉的台電工作同仁以及核安會管制人員表達最誠摯的謝意。

- ◎ 今年是日本福島核電廠發生災變14週年。2011年3月11日，在日本東北地區的大地震和海嘯，造成福島第一核電廠四個機組爐心熔毀和氫氣爆炸，輻射物質大量外洩，日本政府緊急疏散方圓20公里內約14萬居民。這個重大核災已過去14年，然而受損機組的善後與當地高輻射劑量環境的除污，仍是沒有顯著進展，有七個區域禁止居民返鄉，截至2024年中尚有近2.6萬居民仍然回不了家；核災的各項危害目前仍是現在進行式。
- ◎ 日本福島核災，是繼美國三哩島、前蘇聯車諾比核電廠災變後，再次的核電先進國家發生核子事故。這個事故使得核電安全的神話更徹底破滅，也敲醒了台灣。
- ◎ 台灣與日本同處地震帶，類似的複合式核災如果發生在地狹人稠的台灣，後果不堪設想，甚至導致台灣滅亡。核電在台灣安全堪慮，核廢命題更是難解。因此，台灣社會逐步達成共識，不再發展核電，才會將「非核家園」目標寫入我國《環境基本法》第二十三條以及《氣候變遷因應法》第五條第三項第二款，律定政府應訂定計畫逐步落實「非核家園」願景與目標，開始有了具體實施的時間表(2025核電歸零)和能源轉型的措施。

- ◎ 延役申請期限的規定是原子能委員會(現改制為核安會)參照國際核能管制機構的規範所訂定，是為了確保核能安全訂定的制度；任意修改法條，不但破壞核安法制規範的嚴謹性，也將提高核電事故發生的機率，而會對人民的生命和財產安全帶來更大的威脅。
- ◎ 特別是這些運轉四十年的老舊核電廠當年都未經詳實的地質調查和環境影響評估就設置，如果要繼續運轉，一定要經過詳實的檢查，了解其老化情況，評估其堪用性、安全性、環境影響，以及改善所需花費。
- ◎ 目前這些核電廠問題重重。
- ◎ 首先，其設備已經老舊甚至損壞，若要繼續運轉需花費龐大經費修理和更新設備。其次，核一、二廠之用過核燃料貯存空間已滿，用過燃料無法移出反應器爐心，新燃料無法放入，只好在四十年期滿前就提早停止運轉；核三廠雖有較多的貯存空間，但也只能放四十四的量。還有，核一、二廠區鄰近山腳斷層，核三廠內有恆春斷層通過；這三個廠也無法承受類似福島震災的複合式災害的衝擊。

- ◎ 更嚴重的是，根據《自然》雜誌(Nature)發表的研究顯示，全球最危險的三座核電廠，台灣佔了二座，因為核一、核二鄰近大台北都會區，其方圓30公里內，人口數高達五、六百萬人，若發生事故將危害廣大民眾。
- ◎ 此外，毒性長達數十萬年的核廢料至今仍無法妥善處置。
- ◎ 在這樣的核電廠狀態下，縱使修法通過，相信行政院也不敢貿然延役。
- ◎ 縱然天佑台灣能安全地沒有意外產生，也會留下更多的核廢料讓後代子孫去承受，這是違反世代正義、違背永續發展的行為。
- ◎ 因此，台灣更應該做的是早日告別核電，而非擁抱老舊核電廠。
- ◎ 事實上，以再生能源取代化石燃料，達到淨零碳排，才符合永續發展的作法。核電並不屬於國際供應鏈承諾RE100定義的再生能源，光電和風電等再生能源才是台積電等產業需要的綠電。

核電是解決氣候變遷的萬靈丹嗎？



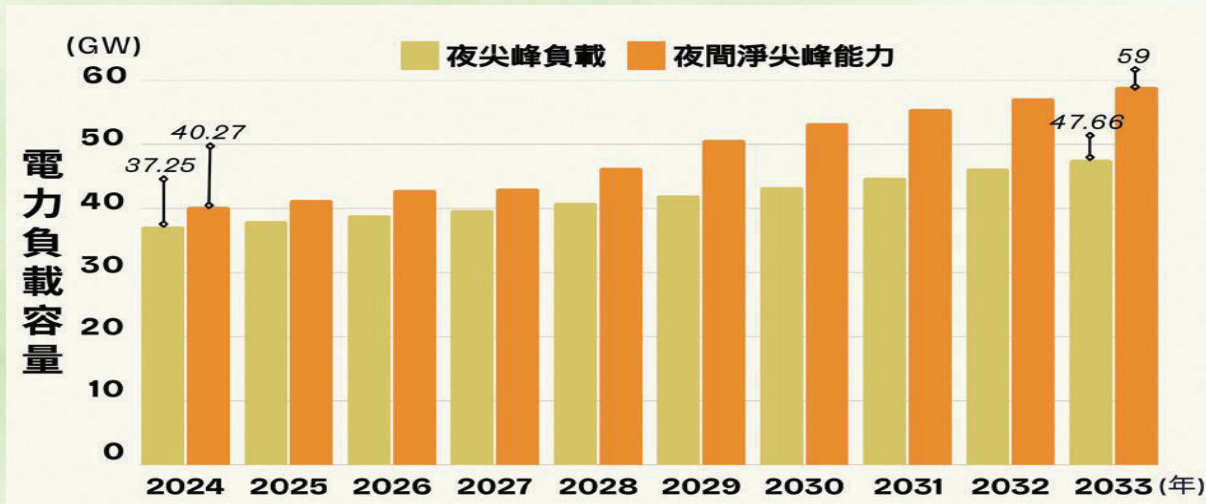
各種能源發電量預估圖

(資料來源：IEA, 2023, 《Net Zero Roadmap: A Global Pathway to Keep the 1.5°C Goal in Reach》)

根據IEA(國際能源總署)預估，2050年淨零碳排時，全球再生能源發電量佔比為89%，核電只有8%，後者根本不是減碳的主要能源。

核能發電本身雖較火力發電的二氧化碳排放量少，但從鈾礦的開採、燃料的提煉和運送、電廠的興建與運轉，到核廢料的處理和處置，整體排放量也相當多；況且鈾礦的貯藏量有限，如大量使用，很快就會用完。要減少二氧化碳排放，應從提升能源效率、節約能源、使用乾淨的低碳替代能源等方面著手。

沒有核電廠就會缺電嗎？



台灣夜間尖峰負載與淨尖峰能力預估圖。資料來源：《經濟部112年度全國電力資源供需報告》

根據經濟部資料，台灣未來電力供給無慮。若把更新老舊核電廠或興建核能電廠的經費用於提升能源效率與節約能源，或興建其他類型的電廠，或讓電力事業自由化，台灣的電力一定綽綽有餘。

- ◎ 台灣核三廠二號機自10月21日停機大修的這段期間，備轉容量都可維持在一定的水準以上，更是提供了「非核家園」不缺電的實證。
- ◎ 有人以能源安全為理由，認為核電才能因應外敵的封鎖，事實上核燃料也是進口能源。建立本土的、多元的、分散的再生能源系統，才能真正確保台灣的能源自主和能源安全。
- ◎ 全世界將近二百個國家中，使用核電的只有卅多個。許多經濟發展程度與台灣相當或更佳者並未使用核電，如德國、奧地利、新加坡、以色列等。也就是說，全世界絕大部分國家沒有核電，台灣要成為「非核家園」並非特例。
- ◎ COP28雖然一些擁有核電的國家倡議增加核電以降低碳排，但該會議真正重要的減碳行動共識是：「2030年前全球再生能源裝置容量提升為目前的3倍、全球能源效率年改善率提升為目前的2倍」。因為發展核電根本無法解決問題，反而會因造價昂貴、興建費時而排擠和遲滯再生能源發展，並帶來核子事故、核廢料處理、核武擴散等更為嚴重的問題。
- ◎ COP29面對氣候變遷的正式決議是「發展再生能源、節能、儲能與電網翻新」，所謂「三倍核能倡議在COP29上受到關注」只是擁核集團推銷核電的宣傳手法，大多數國家關注的仍是核能安全。

核電的主要缺點是：

- 一、核電是不能永續再生的能源，其所需的鈾礦的蘊藏量有限，隨著蘊藏量減少，其價格會越來越昂貴。
- 二、鈾礦的開採和提煉，核子燃料的製備和輸送，核電廠的興建和運轉，核廢料的處理和處置，都會有傳統污染物、二氧化碳和輻射汙染產生，不是乾淨、無碳的能源。
- 三、萬年毒物核廢料仍無法妥善處理和處置，將成為後代子孫長久的負擔。
- 四、核子燃料的製備和核電廠的運轉都曾產生重大事故，未來無法保證不會再發生。
- 五、核電廠的興建和除役成本昂貴。
- 六、核電工業的發展也導致核武擴散而威脅世界和平。

一些人士倡議的小型模組化核電廠或所謂新型反應器，仍具有上述的缺點，也並未普遍商業化，而可被納入現階段討論的能源選項。

破除「以肺發電」迷思

- ◎事實上，台灣的核電發電度數從2011年的421億度降低至2023年的178億度(大約減少58%)，而這段期間以天然氣發電取代燃煤發電，減少舊型燃煤機組的使用，再加上改善空污防制設備，確實有效降低空污。就台電火力電廠空污排放總量而言，從2011年最高的10.9萬公噸，歷經多元措施努力，2023年已降至3.7萬公噸(減幅達66%)。
 - ◎目前台灣各分區也都積極推動非核能源轉型，以「減煤、增氣、展綠」為發展方向，使能兼顧穩定供電、淨零排放及環品改善。因此，2016年至2023年台電火力電廠空污排放總量已降至52萬公噸，相比2008年至2015年的80萬公噸，已減少35%。
 - ◎儘管如此，得來不易的些許減碳成果，因為總用電量的增加而被抵銷，使得2023年的電力排碳係數(0.494公斤CO₂/度)幾乎與前一年相同，但相比2015年的0.525公斤CO₂/度已然下降6%。
 - ◎至於英國碳排放量的大幅削減，主要是由於總能源用量減少以及卓然的再生能源發展(2023年風力發電占比已提升至26%)，與核電的使用無關(1998年時的核能占比26%，2023年已降至13%)。
- 綜言之，請社會大眾莫再陷入擁核勢力所散播「以肺發電」的迷思。

能源黃金占比三成的核電廠蓋在哪？

- ◎ 台灣現有的四座核電廠都鄰近長斷層帶，核一、核二廠距離北台灣最大的活動斷層帶僅有7公里與5公里，核四廠區下方則有S斷層帶存在，恆春斷層甚至就從核三廠區下通過，距離該廠核島區僅1公里，都不符合國際最新的建廠安全標準。因此，在現有電廠增設機組的作法不可行。
- ◎ 值得一提的是，去年日本的敦賀核電廠二號機因無法排除核子反應爐正下方存在活斷層，遭到日本官方認定不符合核電機組新規範標準，成為首座未獲同意重啟的核電機組，除役將不可避免。這全然是因為目前仍然無法實現地震的預知，無法確定何時、何地會發生什麼樣的地震，要確保現在核電廠的安全是不可能的事。
- ◎ 無論是從淨零減碳的公共利益出發、或是為穩定電力供應與經濟發展的理由，即便是編列了大量的回饋金來補償損失，也都必須要去嚴肅回答的問題是「為什麼核電廠還是要續蓋在我家附近？」；有些人士也會天真的認為「核廢料就繼續放在核電廠裡面就好啦」。
- ◎ 如此作為與目前《氣候變遷因應法》第一條條文所開宗明義要落實的「世代正義」、「環境正義」以及「公正轉型」，也無一不是背道而馳

結語

- ◎ 擁核者的論述完全迴避了核電廠老化、龐大的延役成本、斷層地震與核廢料處置等關鍵問題。
- ◎ 核能的本質風險遠較其它能源選項顯著，核電在台灣安全堪慮，核廢命題更是難解；也沒有國人會再同意在其所居附近新設核電機組或核廢料處置場。因此，台灣更應該做的是早日告別核電，而非擁抱老舊核電廠。
- ◎ 台灣應與全球各國共同努力減碳，但台灣是地狹人稠、地震颱風頻仍的島嶼，無法承受核災的發生，缺乏發展核電的自然和社會條件。
- ◎ 全力發展綠能和節能，才是我們邁向能源安全、能源自主以及善盡國際減碳義務、對抗全球暖化應走的道路。
- ◎ 走對的路，一直走。做對的事，持續做。

所有的政黨政治工作者都應該站在人民的這一邊。