

立法院第11屆第3會期教育及文化委員會「核子反應器設施管制法部分條文修正草案」修法公聽會 ——綠色公民行動聯盟書面意見

一、前言

自第11屆立法院上任以來，核電延役的討論始終不停歇，由國民黨與民眾黨所提出的「核子反應器設施管制法部分條文修正草案」多達九個不同版本，這些版本修法的核心不外乎是希望修改《核子反應器設施管制法》第六條：「核子反應器設施興建完成後，非經主管機關審核其終期安全分析報告、興建期間之檢查改善結果及系統功能試驗合格，不得裝填核子燃料。裝填核子燃料後，非經主管機關審核其功率試驗合格，並發給運轉執照，不得正式運轉。前項運轉執照之有效期間最長為四十年，期滿須繼續運轉者，經營者應於主管機關規定之期限內申請換發執照。未依規定換發執照者，不得繼續運轉。運轉執照之核發及換發，準用前條第一項規定；其申請應備文件、審核程序及其他應遵行事項之辦法，由主管機關定之。」，目的在移除主管機關可以規定申請換發運轉執照的期限。

依據《核子反應器設施管制法》第6條規定，主管機關制定《核子反應器設施運轉執照申請審核辦法》第16條：「核子反應器設施運轉執照有效期間累積達四十年，仍須繼續運轉者，經營者應於執照有效期間屆滿前五年至十五年，填具核子反應器設施運轉執照換照申請書，並檢附下列報告，報請主管機關審核：一、整體性老化評估及老化管理報告。二、時限老化分析報告。三、相關終期安全分析報告及運轉技術規範之增修內容。四、其他經主管機關指定並發布之事項。」。主管機關規定應於執照有效期間屆滿前五年至十五年提出申請，執照換發申請審查時程約三至五年，主管機關還可視審查回覆情況調整延長。

目前我國核電廠曾獲取運轉執照，分別為核一廠一號機執照於2018年12月5日到期、核一廠二號機執照於2019年7月15日到期、核二廠一號機執照於2021年12月27日到期、核二廠二號機執照於2023年3月14日到期、核三廠一號機執照於2024年7月27日到期及核三廠二號機執照於2025年5月17日到期。上述核電廠機組運轉執照換發期限早已至2013年至2020年間陸續到期，其中經歷國民黨馬英九與民進黨蔡英文兩任不同政黨的總統執政時期，顯見核電廠執照到期不申請延役是誇黨派的共識。另外值得注意的點，核二廠一號機則因為用過燃料貯存池爆滿，於2021年7月提前停機，顯見核廢料問題也是核電廠是否能夠持續運轉的關鍵。

從行政程序來看，《核子反應器設施管制法》第23條規定，核電廠應於預定永久停止運轉前三年，提出除役計畫，經主管機關審核發給除役許可後，於25年內完成除役作業。核一廠已於2015年11月24日提出除役計畫、核二廠已於2018年12月27日提出除役計畫、核三廠已於2021年7月26日提出除役計畫，其中核一廠已於2019年7月12日核發除役許可，其餘兩座電廠也正在進行除役環評等程序，若《核子反應器設施管制法》第六條修改通過，只是徒增行政機關困擾，形成「除役計畫先行，延役計畫後到」的矛盾現象，修法的必要性與正當性也不足。

二、我們的主張

1.反對核電延役的草率修法

此次《核子反應器設施管制法》提案都只是單方面地為能夠申請執照換發，沒有考量到核電廠實際老化狀況、周遭環境變化與安全標準的提升等配套措施。如此的修法只是將核電安全變成政治口水，也阻礙到台灣能源轉型的努力。

台灣目前沒有核電廠延役的經驗，不論是在野黨還是擁核者，在討論延役修法時都對「反應爐壓力容器脆化」問題避而不談。僅推動延役，不討論真正的安全議題，將政治立場置於安全之上，這樣的做法是不負責任的。

2.核電機組設備老化，核災事故與風險上升

核電廠延役問題十分複雜，即便目前有核電廠有進行定期檢查與維護，但仍難以因應機組設備老化的問題，其核心原因在於核電廠有許多零件無法修復，也無法更換，包含反應爐壓力容器、消防管道、電纜電線及鋼筋混凝土圍阻體。這些部分都會因為多種因素的影響，隨著時日漸長而減弱其強度，並可能發生化學反應，導致老化、劣化。

例如，台灣核一廠曾發生燃料束把手鬆脫，核二廠兩部反應爐均曾發生錨定螺栓斷裂、爐心側板出現持續成長的裂紋、燃料匣彎曲等設備老朽狀況，甚至發電箱避雷器還發生過爆炸事故等，在在顯示核電廠老化問題只會隨著時間更加嚴重。

我們仍須強調「沒有任何人造物可以完全避免老化、故障」，也因此隨著反應爐老化，核災的風險也會隨之增加，若將核電廠安全度變化畫成圖時，將得出了一個U型曲線，科學家稱為浴缸曲線（Bathtub Curve）。浴缸曲線是呈現核電廠運作及其核災風險分為三階段：磨合期、中年期和磨損期。在磨合期事故的發生率較高，如車諾比和三哩島核災皆在磨合期中發生。在中年期，曲線趨於穩定。但之後隨著機組老化，事故繁率和風險再次上升，福島核災就是於磨損期所發生。

3.老舊核電須面對緊鄰斷層的地震與洪水風險

除了設備老化，核電廠周遭環境與變化，應也是重要考量，核電廠最初的執照是基於幾十年前，當時知識所理解地震風險、洪水風險，以及其他自然災害風險。然而，隨著知識持續累積，我們現今更為理解地震風險和洪水風險。尋求延役的機組可能會面臨與最初興建時截然不同的環境。例如人口密度可能會增加。許多反應爐最初設置在鄉村地區，周圍人煙稀少，在40年後，既有機組卻位於人口密集地區。

例如，台灣核一、二廠緊鄰山腳活動斷層和恆春活動斷層直接穿越核三廠，核二廠底下甚至有岩漿庫存在，這些都是當初台灣核發運轉執照時沒有考量到的。根據福島核災的經驗，核電廠半徑30公里內的居民應撤離，而台灣核三廠30公里內就有6萬人，核二廠30公里居住550萬人，萬一發生核災，地方政府早已承認根本沒有能力撤離安置。

本次提案的委員有以下的選區位於30公里撤離圈：王鴻薇（台北市中山區；松山區）、羅智強（台北市大安區）、李彥秀（台北市內湖區；南港區）、徐巧芯（台北市信義區；松山區）、賴士葆（台北市文山區；中正區）、洪孟楷（新北市石門區；三芝區；淡水區；八里區；林口區；泰山區）、張智倫（新北市中和區）、林德福（新北市永和區；中和區）、羅明才（新北市新店區；深坑區；石碇區；坪林區；烏來區）、廖先翔（金山區；萬里區；汐止區；平溪區；瑞芳區；雙溪區；貢寮區）及黃國昌（服務處位於新北市板橋區）等，請問以上委員有向選民說明若發生核災他們要疏散到哪裡去嗎？

4.目前核工業缺乏足夠的實驗數據來預測40年以上反應爐的輻射脆化情況，延役的核電廠如同「未爆彈」

回到反應爐壓力容器老化的風險，反應爐壓力容器是核電延役的關鍵零件，其主要及輔助系統使用超過25種合金。隨著時間的推移，這些金屬合金會弱化。儘管金屬零件可以更換，但反應爐壓力容器無法更換。因此，延役的關鍵問題在於壓力容器破裂導致爐心熔燬的風險。老化主要影響鋼製反應爐容器的中子輻照，尤其是焊縫部分。中子輻照會使容器脆化，這在發生冷卻劑損失事故時尤為危險，因為緊急爐心冷卻系統注入冷水，可能會導致容器裂縫。在壓水式反應爐中，這種情況被稱為壓力沖擊，可能導致容器破裂並引發難以控制的事故。

目前核工業缺乏足夠的實驗數據來預測40年以上反應爐的輻射脆化情況。儘管核工業擁有龐大的資料庫，並記錄了鋼材風化及反應爐運行過程中的脆化資料，但研究用反應爐中的中子通量速度遠比商業反應爐中的速度快，因此商業反應爐業者無法直接參考這些資料來預測反應爐壓力容器的老化情況。

由於缺乏具體的熱負荷、機械負荷及輻射脆化數據，這使得延役的核電廠如同「未爆彈」。在申請延役時，核工業必須建立完善的老化管理計畫，並進行專業檢測，防止情況惡化。監管機構必須在核安全上真正把關，然而，定期檢查是否能提供可靠的裂縫數據仍存疑。進行加壓熱衝擊分析所依賴的參數難以通過實驗驗證，使得壓力容器結構的完整性存在不確定性。因此，老化機組的實際情況可能比安全分析顯示的更為嚴重。若貿然延役老舊核電廠，將如同放任核災悄然發生。

5.至今尚未找到合適的核廢料最終處置場，延役將製造更多核廢料

核一廠、核二廠已進入除役階段，在現行法律上已無法逆轉，如要重新申請執照延役，的確必須修法，但會引發一連串核安問題。目前三座核電廠各有不同的安全與核廢料儲存問題，若無法解決，現實上不可能立即延役發電。首先，核一廠與核二廠用過燃料棒已塞滿冷卻池，停機的反應爐內用過燃料棒無法退出，現下沒有延役空間。

現階段在新北市範圍內的核一廠、核二廠總計有15,770束高階核廢料，屏東恆春的核三廠內有3,765束高階核廢料，這些核廢料何去何從現在仍是未知數，乾貯設施只是過渡方案，並非最終處置場。眼前問題處理不了還喊延役，而延役將製造更多核廢料，絕對是增添下一代負擔的不負責任作為。台灣至今尚未找到合適的最終處置場所，亦缺乏高階核廢料處置的法源依據，

目前高階核廢料仍危險存放在反應爐與用過燃料池中；低階核廢料雖有選址條例，但因台東縣、金門縣拒絕而卡關無法執行，低階核廢料迄今仍未移出蘭嶼。

台灣只知用核電，不願面對核電代價，延宕數十年的核廢處理時程與政策，已經無可再拖，必須開始積極啟動相關政策規劃與立法，也才能開始精準計算核後端的成本，這才是核電真正該付出的高昂成本。想要繼續使用核電廠的政治人物，請先提出負責任的核廢政策來說服大眾，先確保核安及核廢料的處置，再來討論延役與否。

6.核電廠延役成本高昂，沒有經濟優勢

最後，我們要談核電廠延役成本問題，2014年當時的台電發言人曾對外表示，初估三座核電廠延役約要花350到400億元。主要是為延役的設備更換，不包括延長營運二十年的人事、燃料成本等。核三廠若要延役，必須更新蒸汽產生器，提高未來營運效率，要花約150億。以蒸汽產生器為例，法商AREVA公司說可持續使用40年而不必更新。但若要延長運轉年限至60年甚至80年時，則遲早需要更新蒸汽產生器。因此，到底要花多少時間可以真正延役？要花多少錢？會不會排擠到其他能源發展？提出修法的在野黨應該回答這些問題。

2024年全球在運轉中的408座反應爐中，有279座已運轉31年以上。這些反應爐通常運轉年限通常為30至40年，因此需要靠其他發電技術、新反應爐或延役來準備替補，但核電延役會需要投入更多資金，用以維護成本與安全升級成本。

以核電大國——「法國」為例，法國審計院（Court of Auditors）預估為了讓法國國營電力公司EDF所有反應爐延役十年（從40年至50年）就需要投入高達1000億歐元（約3兆5735億新台幣）的預算。從國際能源總署（IEA）預估來看，延役核電10至20年的電力成本約在40美元至55美元/MWh之間。這已相當於目前再生能源的電力成本。因此，與投資再生能源的擴張相比，延役核電並沒更具有經濟優勢。

以美國加州魔鬼谷核電廠（Diablo Canyon Power Plant）為例，魔鬼谷與台灣核三廠有許多類似之處，如均為西屋電氣的產品、均運轉近40年、都有兩部機組、均原訂2024至2025年除役、均提供當地約6%的電力（加州）、也面對大斷層的威脅（美國聖安德列斯斷層、台灣恆春斷層）等。

由於目前美國新蓋核電廠實在太過昂貴，以美國最新啟用的喬治亞州的沃格爾核電廠（Vogtle Plant）其3及4號機來看，但兩部機組成本建設成本為368.5億美元（約1兆1917億新台幣），一部新核能機組的成本約6000億新台幣，為核四廠的三倍，所以美國政府考慮推動核電機組延役。

目前美國加州政府希望魔鬼谷核電廠的兩部機組可以延役至2030年除役，但其交給加州政府審查的預算，延役5年所需要的成本已接近118億美元（約新台幣3892億元），這118億美元甚至還不包含安全升級的費用，若加上核安成本，延役總成本將會增加更多倍，雖然延役費用比新建核電廠便宜，但仍是天價。這些未來的經濟負擔，最終還是由納稅人和用電戶承擔。

因此，我們主張應於修法前舉辦更多場公聽會，釐清社會對老舊核電廠的核安疑慮，揭露核安相關資訊，立法院各黨派及委員應放下意識形態，為人民把關核電延役的風險與成本。

三、駁斥修法理由書

本次修法理由在不同的修法版本中以及本次公聽會提出的題綱中，可大致分為邁向2050淨零碳排需要核電、核電已被歐盟列入「永續分類標準」、核電有助於供電穩定、在第28屆聯合國氣候變遷峰會（COP28）部分國家提出「2050年核能裝置容量增加三倍」倡議等理由。但這些修法理由實際上沒有任何科學上的依據，誤導社會大眾。

1.邁向2050淨零碳排，核電並非必要

根據德國聯邦環境署（UBA）於2023年12月發布《核能在實現全球氣候目標扮演的角色為何？》（What is the role of nuclear energy in achieving climate targets in global scenarios?）報告書，這是由德國聯邦環境署委託德國應用生態研究所（Oeko-Institut）對2050年核電增長三倍的「擁核倡議」與「核電在淨零的貢獻」進行科學評估。

該報告綜合評估了十種不同的「全球氣候情境」（Global Climate Scenarios）模擬，「全球氣候情境」是以實現《巴黎協定》所定的氣候目標（全球控制升溫2°C；2050淨零排放）所做的科學路徑模擬，在這些模擬中分別有考量了有核能與沒有核能發展路徑。報告發現，就算擴大核能發電量，但如果沒有擴大再生能源的發展，仍無法實現《巴黎協定》的目標。

在不同的「全球氣候情境」中，在2050年核能對初級能源供應總量的貢獻範圍從0EJ（Teske情境，下稱無核情境）到超過45EJ（MESSAGEix-GLOBIOM情境，下稱核擴張情境）。其中，核擴張情是模擬核能發展最多的情境，其模擬到了2050年核能發電量增長4.5倍，核電在全球總發電量佔比為16%，但同時再生能源發電量佔比為81%。在其他的「全球氣候情境」中核能佔比更少，甚至完全沒有核能，但再生能源發電佔比甚至可以達到90%，為減緩氣候變遷貢獻度最大。

報告說明，核能在不同「全球氣候情境」中模擬的發電佔比與發電量有所不同，**但結論都表明核電在氣候目標中僅貢獻一小部分。報告指出：「確保達到氣候目標的關鍵不在於核能的角色，而是在於再生能源是否能充足的擴展。」**

2.「2050年核能裝置容量增加三倍」既不實際也不合理

在全球核能裝置容量方面，在不同「全球氣候情境」的2050年全球核能裝置容量的範圍差距很大，從0GW（無核情境）到將近1800GW（核擴張情境），而其他情境的裝置容量則位於540GW至1140GW之間，相較於目前全球僅有370GW。

核能若要增加至三倍，到2050年需要有1110GW的裝置容量投入運轉。核電在1985年達成併網的歷史高峰，那年約有30GW核電裝置容量併網。而在過去十年中，每年併網的淨裝置容量在3.4至10.3GW之間。在此之前，1990年是最後一年單年度上線超過10GW裝置容量的年份。

因此報告假設目前所有運轉和興建中的核反應爐都有很高的60年壽命，那麼到了2050年，大約仍然會有約210GW的現有核能機組在運轉。所以在2024年到2050年之間，需要額外建造將近900GW的總裝置容量。

要實現「2050年核能增長三倍」則要每年至少60GW核電上線。也就是說，未來25年每年必須新增更多的核電，這會遠超過1985年的歷史高峰。新的建設速度將會以呈線性增長，才能實現核能增長三倍的目標。這將是歷史上單年併網的最大容量的兩倍。這樣的情境至今還沒有得到任何合理的政策規劃與財政支持。

綜合上述的報告彙整，針對「核能三倍倡議」目前為止沒有任何的合理的政策支持，在缺乏政策支持的情況下，到2050年將核能裝置容量增加三倍既不實際，對於實現《巴黎協定》氣候目標來說也不是必須的。

3.核能並非「碳中和」或「低碳」的能源

我們也須強調，核能並非「碳中和」或「低碳」的能源。在立法理由書中提到核能對於未來氣候變遷能有所有貢獻，應該保留在發電體系之中，然而，這種說法僅考慮了核能的單一方面，也就是目前運轉中的核電廠的發電階段。

立法院近期也可能討論將《環境基本法》第23條的「非核家園」目標轉變為「非碳家園」，並主張我們應使用核電這種「潔淨能源」來達成「非碳家園」，但實際上這是錯誤的說法。

如果要真正評估核能是否真的「潔淨」或「非碳」，必須考慮這項技術的整個生命週期。這包括開採和處理鈾礦以生產燃料棒，這個過程會排放大量的二氧化碳，還有建造反應爐，隨後是其運營、維護和翻修，最後是在其運營執照到期後的除役和拆除。當考慮整個生命週期時，碳排放的計算結果會有很大不同：例如，史丹佛大學的土木與環境工程教授雅各森（Mark Z. Jacobson）的研究估算核能的生命週期排放量為每千瓦時9至70克二氧化碳。作為比較，該研究將陸上風電的生命週期排放量估計為每千瓦時7至10.8克二氧化碳，公用規模的太陽能發電廠則為每千瓦時10至29克二氧化碳。

以每種能源生產方式的最高排放值來計算，陸上風電在其生命週期中的排放量不到核能的六分之一，而公用規模太陽能則不到核能的一半。而且，核能的排放量可能會更高：同一項研究中，使用不同的方法計算一百年內的總二氧化碳排放量，顯示核能可能每千瓦時排放高達178克二氧化碳。若要以核能來達成「非碳家園」根本是天方夜譚。

最後，我們需要駁斥的是，歐盟永續分類將核電列為綠電，這是一個很片面的說法。2022年7月6日，歐洲議會通過將「核能」及「天然氣」同時納入《氣候授權補充法》中「永續分類」的「綠色投資項目」，但有嚴格的條件。包含新興核電廠必須是用來取代燃煤電廠、必須是3.5代新型原子爐的核電機組、必須制定完善且可於2050年以前開始運轉的高階核廢料處置計畫、不得再將核廢料輸出至第三國處置。

上述條件台灣通通不符合，台灣的核電廠是已經存在的核電廠，並非拿來替代燃煤電廠。同時從核一到核四廠設計均不是3.5代反應爐，且依據台電現有的計畫，台灣要到2055年才會運轉高階核廢料最終處置場，因此台灣的核電不能被當成綠能。同時國際上多有在批評將「核電」及「天然氣」列為永續分類之中，認為這是漂綠（Greenwashing）行為，在歐盟許多國家反對將「核電」列入分類標準的訴訟正在進行中。無論在各個委員修法版本的修法理由，均沒有科學上的證據支持，正當性完全不存在。

四、回應題綱

本次公聽會，立法院教育文化委員會提出三個討論提綱，回覆如下：

1.面對可預期之民生與產業發展需求，政府如何提供穩定且平價的電力？

產業發展需求，可分成AI用電與企業電用。

在AI用電部分，經濟部於去年7月15日公布的電力資源供需報告中，指出臺灣 AI科技相關的用電需求，預估從2023年的24萬瓩，將增加至2028年的224萬瓩，成長約8倍。推估其用電量將由14億度增加至112億度，相當於在五年內增加100億度。

在此期間，光電與離岸風力若依據規劃建置完成，便可增加400億度的發電量。可讓Amazon、Google或是Nvidia滿足其新增資料中心電力來自全需來自再生能源的要求。

另一方面，經濟部所提出的AI用電量成長預估，若比對美國電力研究所於去年5月份出版的美國AI用電預測，則顯著高估。在該報告中，指出在AI急速擴張且資料中心能源效率僅有小幅進度下，其預估年用電增長率為15%。而Goldman Sachs在4月份出版的全球資料中心用電量分析，則認為2030年全球資料中心用電量將是2023年的2.6倍，年均成長率也為15%左右。但經濟部提出的5年成長8倍的預估，意指台灣資料中心用電量年成長率要超過50%以上才會達到此目標。相較於國際最樂觀的AI用電預估，台灣都高出許多。

更有甚者，若此估算是立基於各廠商提出的申設申請，則更需檢視其合宜性，因為要達到此規模的擴張，則相當於要從現在開始，每一季都要有兩座與Google彰濱中心相當規模新資料中心落成，才会有此快速幅度的增長。

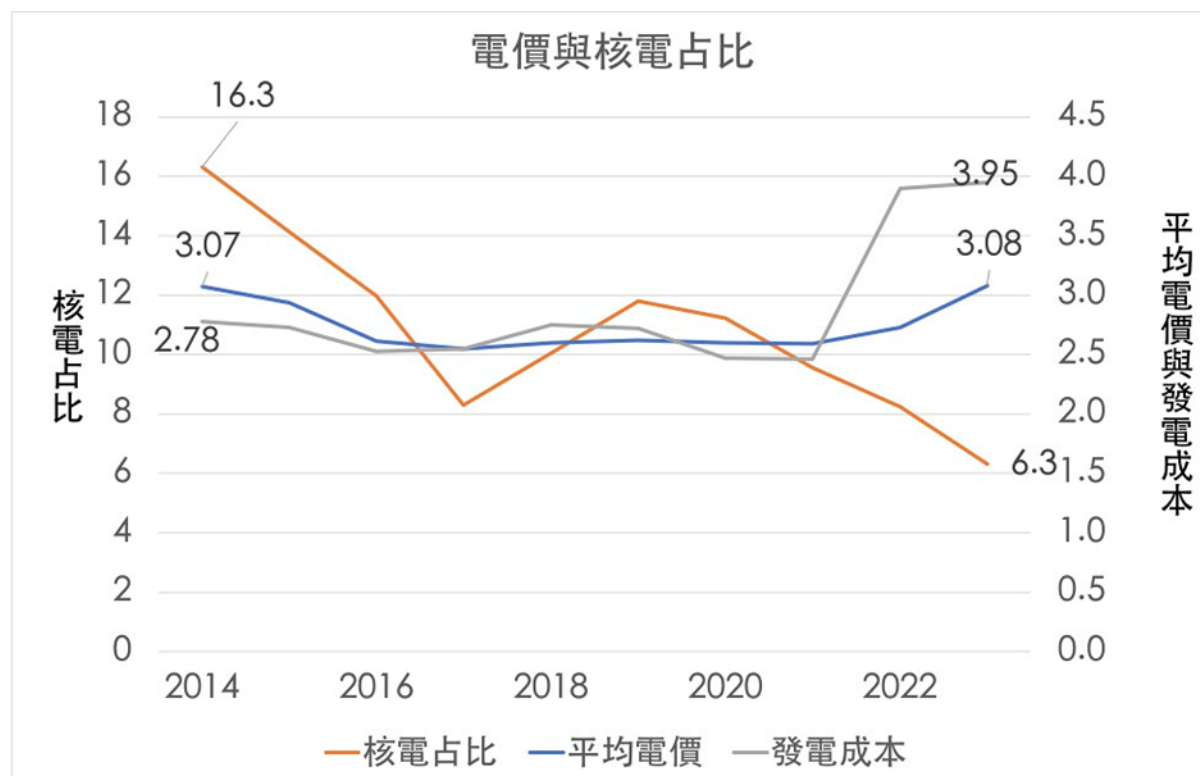
台灣企業用電部分，依據RE100評估，2030年台灣企業的綠電需求量超過250億度以上。

還要考量其他因素，如：蘋果 2030 年達成供應鏈碳中和，台積電綠電占比要達到60%，政府要求製造業綠電占比要達到 15%以上等。

綜觀以上，2030年的綠電需求量便須達到至少700億度；2040年時，更將達到1400億度以上。

童子賢董事長所提出的2050年「再生能源30%、核能30%、碳中和火力40%」的結構下，該年度約再生能源發電量僅會達到1700億度，並不利於企業履行RE100目標。

在發電成本上，從過往十年實際電價變化可知，核電占比逐步降低，但在2022年燃料成本飆升之前，發電成本與電價都較2014年核電占比達16%之時為低（下圖為核電占比與電價以及發電成本比較。整理自能源統計月報、台電統計資料）。



且所謂的核電延役有助於降低電價的講法，是依據現行核三廠發電成本為比較依據。但事實上，若將延役時的安全強化措施成本以及核廢處理成本納入考量，核電成本都將倍增，無助於穩定電價。

若以和核三廠反應爐機組設計相似的美國加州魔鬼谷核電廠近期延役作業為例，核電廠業主PG&E電力公司為延役所需的設備更新、燃料添購等作業而向加州政府申請的貸款金額便達14億美元（約新台幣461億元）；而根據PG&E向加州公用事業委員會（CPUC）電價調升申請所提供的數據，該廠延役五年的運轉成本為118億美元（約新台幣3892億元），換算為每千度電的成本為101至131美元（約新台幣3331至4321元）間，並非便宜選項。

2.為維持供電穩定，在安全無虞的前提下，我國核電廠延役或重啟是否具有可行性？

供電穩定並非核電廠延役的必要理由，安全與成本才是核電廠是否能延役或重啟的關鍵。核電廠是否能安全延役須回答兩個關鍵問題：首先，台電使否能能夠確實，並且定期地檢查和維護所有經歷老化、劣化的零件，以便在問題惡化成為隱患之前，及時發現。其二，對於無法修復或更換的零件，台電是否能確保，它們在核電廠延役期間內保持完整性和功能性？台電可否證明，這類零件在核電廠最終關閉時，它們仍然正常運作？

除了上述兩關鍵問題，台電須回答外，核安會也應該考量核電廠運轉環境的變化，如當年核電廠核發執照是40年前，在氣候變遷、地震風險、人口密度等，都與最初興建核電廠時有很大的不同，同時核電廠若要申請執照展延，也應補做環境影響評估，才能缺時評估核電廠是否安全。

若核電廠的老化管理沒有確實落如，恐重演2012年核二廠原本被設計成「與爐同壽」，根本不可能壞掉的螺栓，卻提早老化斷裂。螺栓是反應爐的基礎，一旦壞了，反應爐可能隨時都會倒下來。在美國也曾發生過2002年俄亥俄州戴維斯貝西（Davis-Besse）核電廠，其反應爐容器頂部已形成約莫鳳梨大小的孔洞。事實上，頂部只剩很薄一層金屬。若未及時發現，反應爐壓力容器很可能會破裂，繼而發生冷卻劑流失，引發爐心熔燬。由其他核電廠的運轉經驗顯示，這類問題之所以會出現，是多方面失誤所致。

政治力的影響也應該關注，若是在野黨持續以推動核電延役作為理由，凍結、刪除政府預算，恐衝核能安全體制，行政機關會不會因為壓力而宣布令在野黨滿意，但不符合安全事實的內容。不確實的進行老化風險評估，或放水核安，最終受害的仍是人民。或行政機關確實地進行老化評估，做出核電廠不應延役的結論時，在野黨能夠尊重科學嗎？

另外成本也應是重要的考量，如同上述，台灣核三廠有許多類似之處的美國加州魔鬼谷核電廠，均為西屋電器的產品、運轉近40年、也面對大斷層的威脅等，其目前延役5年所需要的成本，已經是近118億美元（約新台幣3892億元），這118億美元甚至還不包含安全升級的費用。這些費用終將須由納稅人負擔。

核電延役是否可行，應取決於安全與成本，以及我們是否能承擔這些風險與經費。教育文化委員會應該詳細釐清相關問題，在核廢料尚未有解決路徑前，老舊核電不應延役，更不應草率修法。應依據國際最嚴格的標準，提出核電安全分析、地質風險評估等報告，向社會充分揭露延役的風險與成本，為人民把關。

3.我國對於能源科技研發之資源配置，核能科技是否為投入項目之一？

目前，我國的核能科技研究主要由核能安全委員會與國家原子能科技研究院推動，研究領域涵蓋核安全與核後端技術、核醫製藥、民生輻射應用、新能源及跨領域系統整合等。雖然台灣朝向非核家園的目標前進，並決定不再延續核電的使用，但本會依然支持持續進行核能科技研究，尤其是在除役、輻射防護等相關領域，傳承必要的專業知識。這樣的努力不僅有助於保持我國在核能領域的專業能力，還能夠為國際社會提供核能安全方面的專業貢獻。

在這方面，我們可以借鏡德國的經驗。根據德國智庫海因里希·伯爾基金會發表的報告《核能淘汰：核能退役如何推動生態現代化》（Nuclear Exnovation: How the Nuclear Phaseout Drives Ecological Modernization），報告指出，全球各國的能源轉型政策各異，尤其在應對氣候變遷挑戰上，許多國家正積極推動能源科技的創新與發展。歐盟在其2050年氣候中和願景中強調開發新技術，同時逐步淘汰碳密集型或非永續的能源技術，其中核能被視為需要淘汰的領域。隨著歐洲許多反應爐的老化，預計未來幾十年內將會進行關閉。

對於台灣而言，發展核能技術必須考量兩大因素：首先是核能技術的安全性與風險，其次是能源的永續發展需求。台灣的能源政策長期以來爭議不斷，尤其是核能是否符合永續發展及社會安全的標準。報告中指出，如果單純發展新技術而忽略對舊技術的逐步淘汰，可能會帶來意想不到的後果，並拖延能源系統的轉型進程。

此外，核電廠除役過程仍需大量的技術創新與投入。報告中提到，核能除役是一個需要高度專業知識和技能的過程，且將持續數十年。除役過程中，涉及的技術創新需求龐大，包括核廢料處理、放射性廢物的儲存和處理等問題。這樣的創新需求對技術開發與產業發展提出了更高的要求。

德國的能源轉型為我們提供了一個計劃性除役的範例，與美國的非計劃性除役形成鮮明對比。德國政府與各利益相關方積極參與核能除役規劃，這一過程不僅涵蓋技術創新，還全面考量了相關的社會與經濟影響。台灣是否能夠借鑒這些經驗，並根據國內需求與發展方向進行適當調整，將決定核能是否能繼續成為能源科技的一部分。

因此，未來台灣核能科技的發展應在考量非核家園政策的基礎上，推動核廢料處置相關研究，並確保其安全性與社會接受度。核能除役所需的科技研發仍是一個龐大的市場，值得持續研究與關注。

五、結語

由意識型態推動的科技，典型特徵就在與「輸不起」，這也是核能多災多難的原因。意識形態認為：核能一定得贏。擁核者幾乎像是信仰上帝般堅信：核能一定很安全、清潔且便宜，是人類的福音。當相反的證據浮現時，擁核者找的是忽略證據的方法。

——美國物理學家，普林斯頓高等研究院教授弗里曼·戴森（Freeman Dyson）

戴森博士在他的著作《想像的未來》（Imagined Worlds）以上述的文字來形容擁核者，儘管本書已經出版28年，這些描述仍適用於擁核者。過去一年每當立法院討論到核電議題，在野黨就會有人高舉「反核神主牌」的道具，質問執政黨為何不推動核電延役。一手高舉「反核神主牌」，同時卻也用道具遮住許許多多科學上、經濟上駁斥核電延役的可行性的證據；或是有億萬富豪，一直在台灣鼓吹核電重要性，自創沒有根據個算法說太陽能與風能的危害，試圖拖延能源轉型，卻避而不談核電延役的風險與成本，這些都恰好就是戴森博士所描述的人。

當氣候危機迫在眉睫，立法院在野黨卻在凍結節能補助預算與刪除台電為了穩定電價而需要的補助，同時又鼓吹昂貴、風險高的核電延役，根本相互矛盾。核電延役的修法討論，只是為了轉移政治焦點與對氣候變遷關注度的稻草人，執政黨目前沒有核電延役的相關計畫，台電也沒有足夠的資源去評估核電延役，台灣更沒有能力承擔核災發生的後果，在野黨不應該強推將珍貴的資源浪費在投資核電延役上，應專注在其他更有效的解方，如深度節能及能源轉型。

許多委員在修法理由中，都表示對淨零碳排的支持，都以為核電是解方，但忽略了核電帶來的風險，也忘了成本與建設時間這兩項重要的因素。距離2050年只剩下25年，若要迅速的減低碳排放或是穩定供電，應該要持續的推動再生能源發展與電網更新。推動核電延役只會讓台電本

就脆弱的財務結構更糟，也不確定完整的核電延役評估流程將會耗時多久。因此我們應該將這些資源與關注度放在發展再生能源之上，相比核電，再生能源建設速度更快、更便宜，也不會有核廢料的產生，更不會發生核災。

聯絡資訊：

綠色公民行動聯盟

TEL：02-23930500

FAX：02-23930512

E-mail：gcaa@gcaa.org.tw