

台灣最後核電廠除役：半導體與美國壓力下「非核家園」會轉向「新式核能」嗎？

5月17日，台灣最後一座運轉中的核電廠反應爐正式除役。面對全島邁入「無核狀態」，台灣社會對於續用核能展開激烈討論。

儘管當局一直強調台灣「沒有缺電」，日前台灣總統賴清德接受媒體訪談提及，不排除接受「先進新式核能發電」，外界認為民進黨政府「非核家園」能源政策可能面臨重大轉向。

台灣核能發電佔比數十年來大幅下降到僅剩3%，隨著減碳趨勢及半導體產業發展，未來能源穩定度變得更加關鍵，有民調指台灣民眾現有六至七成支持使用核能，甚至民進黨支持者也不再堅定反核。

除了產業需求，有學者告訴BBC中文，民進黨政府亦有來自美國的壓力，核電被認為是台灣展現防衛意志、維持能源安全的選項。

台灣核能如何走到今天？

台灣從1960年代開始發展核電，1971年蓋第一座核電廠，興建期間發生1973年石油危機，兩蔣政府為確保能源供應，將核電廠列入「十大建設」。

目前全台灣共有四座核電廠，其中三座營運了數十年，「核一」、「核二」、「核三」分別位於新北市石門區、萬里區、南部恆春半島，而「核四」則處於新北市貢寮區，在興建期間因引起巨大爭議被「封存」。台灣島內所有核電廠，皆由經濟部管理的台灣電力公司（台電）興建及營運。根據過去《核子反應器設施管制法》（簡稱《核管法》）規定，核電廠運轉執照有效期間最長為40年，若要延役，台電須在執照到期前5至15年申請。

2011年日本福島核事故引發台灣20萬人上街反核，時任國民黨籍總統馬英九宣布核一、核二、核三不延役，核四封存。2016年民進黨實現政黨輪替，前總統蔡英文提出「2025非核家園」政策，讓既有三座核電廠在法定運轉時限到時後直接除役。

台灣的核一、核二分別於2019年及2023年除役。核三廠自1984年運轉，一號機於去年七月運轉期滿後除役，二號機也將在5月17日停止，台灣將正式進入無核狀態。

核能佔比：從超過一半降到3%

1980年代核能曾為台灣供應超過一半的電力，直至1990年代初期，核能仍佔台灣三成供電量。

隨著台灣經濟成長、民生工業用電增加，台灣政府開放發電市場及建置大型火力發電廠，核能用電佔比逐年降低。

2016年前總統蔡英文上台後，提出以發展風電、光電等再生能源替代核能，目標是到2025年「天然氣50%、燃煤30%、再生能源20%」，台灣能源結構產生顯著變化。

根據行政院經濟部能源署最新統計，2024年核能發電僅存4%，燃氣火力發電首度高於燃煤發電，佔比47.2%，再生能源發電佔比則首度突破10%。去年7月底核三廠1號機停機後，核能發電則進一步降到約3%。

能源轉型期的擔憂

這3%到底多關鍵，台灣各界專家持不同說法。台灣媒體指，今年五

月夏季夜晚，核三廠2號機獨力承擔台灣3%用電，對維繫電網穩定相當重要。

行政院長卓榮泰則指，目前台灣每日電力備載容量有12%至15%，少去核能的3%，仍高於安全備載容量6%的標準，有其餘裕。備載容量是指輸電網絡中，應付發電機故障、需求預測誤差等情況所預留的發電量。

台灣當局也指出，為因應核電除役後產生的電力缺口，同時汰換產生較多空氣污染的燃煤機組，以再生能源作為長期能源解方，並規劃多項天然氣機組作上線，作為能源轉型的橋接方案。

但有聲音質疑，部分新的燃氣機組仍在測試階段，若無法及時銜接，今年供電情勢恐緊張。外界也擔憂，台灣再生能源發展未如預期。

近年風電、光電各遭遇環境與土地開發衝突、建置成本因俄乌戰爭上漲等問題。據台灣國家能源規劃，2025年再生能源發電量應達到20%，截至2024年底，再生能源發電量僅達11%。

半導體業將導致「電力緊繃」

隨台灣用電需求持續成長，產業界對核能的倡議也更為頻繁。

年初和碩聯合科技董事長童子賢便於立法院發言，指AI晶片製造發展讓台灣用電量大增，核電不排碳、發電成本比天然氣便宜。全國工業總會也曾向總統賴清德呼籲，核能是可考量選擇。

行政院經濟部能源署報告指出，隨AI發展，晶片生產需求大增，台積電陸續在台南、高雄新增產線，2024年台灣用電量來到史上最高。其預估，2033年全台灣用電量成長將達到22%，其中AI與半導體兩大產業的用電增7就佔台灣用電需求總成長的84.4%。

2024年標準普爾發布報告指出，隨著台積電加快先進3奈米晶片的生產，預計2030年用電量將佔台灣總用電量的近四分之一。然而，台灣發電量成長速度緩慢，可能導致台積電面臨供電風險。

科技民主與社會研究中心（DSET）永續韌性組研究員呂采穎告訴BBC中文，依經濟部相關能源規劃，即便沒有核能，要供應半導體業跟AI相關需求，「未來十年台灣供電總量不會有問題，但可能有供電緊繃的情況」。

呂采穎解釋，根據該中心估算模型，因應台積電2奈米先進製程擴廠的用電需求成長，台灣在2025至2027年間，因為新電廠還未上線，夜間備轉容量率偶爾會低於6%，顯得較不穩定。

呂采穎強調，台灣現階段挑戰是電網過度集中，政府須考量分散供電風險，企業也應發展既有電網韌性所必需的儲能技術。

民意對核電偏好轉向

過去幾年全球反核風向逆轉，不僅英國、丹麥、瑞典、意大利，甚至亞洲的日本與韓國等國家，過去都曾致力在能源結構中去核，如今皆相繼宣布重新投入核電，或是為既存核電廠延役。

中央研究院一份歷時五年的調查指，台灣支持「非核家園」理念的民眾逐年降低，從2017年超過七成支持

，至2024年支持率僅剩一半。

另有其他多份民調亦指台灣民眾有六至七成支持核能。

該調查主持人之一、中央研究院社會學研究所研究員林宗弘解釋，民眾對核電偏好產生變化，最新調查更指，其中包含民進黨支持者，都不再堅定支持非核家園。

「非核家園」是民進黨創黨就秉持的政治理念，其在野時期結合民意推動反核運動，其中包含長達40年的反對第四核能發電廠的運動。民進黨前主席林義雄便為其中代表人物。

2011年日本福島發生核災後，台灣社會反核聲浪來到高峰，2014年時任總統馬英九因此宣布核四廠一號機封存、二號機停工。2016年政黨輪替，蔡英文政府更將「非核家園」作為其主要政策。

林宗弘指出，隨著核四封存、福島核災衝擊降低，民眾考量國安能源安全、氣候變遷挑戰等多重因素，對核能的態度產生轉變，其過去擔憂的社區風險與健康問題也被轉移。

2017年及2022年台灣發生兩次大停電事件，雖然都是廠區人員操作失誤所致，但也加深產業跟民眾對於能源轉型同時能否穩定供電的擔憂。

「來自美方的軟性壓力」

核能不僅是經濟問題，亦是國安問題。台灣邁入無核前夕，國際也對台灣未來能源穩定狀況頻頻表現關心。

美國在台協會（AIT）處長谷立言（Raymond Greene）今年兩度受訪談論核能議題。他指出，因應台灣AI伺服器資料中心及半導體晶圓廠的能源需求，美國能提供台灣各種能源解決方案，包含核能。

谷立言又稱，美國可協助引進既有及新興技術，例如小型模組化反應爐（SMR），並幫助台灣解決核廢料儲存問題。

美國德州山姆休士頓州立大學政治系副教授翁履中對BBC中文分析，從印太戰略角度，美國期待台灣擁有核電，以避免戰時能源遭封鎖的風險，強化自我防衛韌性，他認為AIT近期的公開言論，「是對民進黨政府軟性施壓的極致」。

過去兩年，美國與歐洲多家智庫訪台時，就屢次點出台灣能源、包含佔比五成的天然氣，高度依賴進口，電力系統有其脆弱性。地緣政治考量下，台海若遭封鎖，將嚴重衝擊經濟及民生用電。

翁履中也指出，美國近年大幅投資SMR發展，獲特朗普政府及國務院跨黨派支持，背後也有龐大市場商機的考量。

美國科技大廠近年對這類新型核反應爐亦充滿興趣，包含Google、微軟創辦人比爾蓋茲，都已宣布在美國投資建設SMR，或與相關企業合作。台灣媒體也報導，美國有意向台

灣出售新型核反應爐，不過由於還未有商轉案例，加上台灣政府仍有核廢料問題需解決，目前尚無定論。

核三延役需安全風險評估

5月13日，立法院通過由在野黨國民黨提出的《核子反應器設施管制法》修正案，該法延長核電廠運轉年限，原先40年運轉期滿的核電廠，經安全評估，最長可再延役20年。

《核管法》修正案通過後，台灣最後一座核電廠仍將如期停止發電，但未來會不會重啟仍是未知數。若要重啟，需依核能安全委員會審查，程序至少需要二至三年。

核三廠所在地的恆春居民對此看法兩極。有支持繼續與核能「和平共處」者；亦有民眾對核廢料及安全風險提出擔憂。

創新民主中心執行長林俐君告訴BBC中文，核三廠要延役需嚴謹評估，包含核電廠安全檢查及風險管理，尤其核三廠有地震斷層帶經過，台灣核電廠鄰近人口密集地，又面臨地震頻繁、極端氣候加劇的情況，當局有責任要提出調查報告，經公眾檢視。

林俐君及其團隊曾在核三廠附近進行大規模田野調查，訪談居民、民意代表及地方廠商等，她指出，核能過去被認為是專業主導、技術本位的學科，欠缺民眾參與，「地方的接受都帶有無奈，因為當初他們無從決定，」若要重啟，相關單位需公開資訊，與民眾溝通，並凝聚共識。

她也強調，無論最終台灣決定要不要重啟核電，都須正視核廢料處置，「這是世代責任的問題」。

核廢料問題待處理

台灣三座核電廠已陸續期滿40年除役，當局對核廢料處置的問題也再次浮上檯面。迄今，台灣仍未對低階與高階的核廢料處理場提出最終解決相關方案。

高階核廢料最終處置場由於台灣相關立法尚未完備，目前未進入選址評估階段。

至於低階核廢料，2012年經濟部曾公告台東達仁與金門烏坵為建議候選場址，因為當地居民反對，地方政

府不願舉辦地方公投，低階核廢料最終處置場址選址至今未決。低階核廢料目前暫時貯存在蘭嶼暫時貯存場、三座核電廠內。

核廢料分為高、低放射性廢棄物，前者指的是用過的燃料棒，其餘歸類為低放射性廢棄物。根據環保團體統計，截至2024年1月底，台灣已製造出1萬9千多束高放射性廢棄物、21萬桶低放射性廢棄物。

針對此議題，經濟部正籌備放射性廢棄物處置專案辦公室，將提出選址條例草案及相關社會溝通，規劃今年底將選址條例草案送請行政院審查。

SMR可成台灣電力選項？

總統賴清德日前接受台灣媒體專訪，表示不排除「先進新式的核能」，未來台灣只要在確保核能安全、核廢處置的前提下，取得社會共識，就可以使用核電。

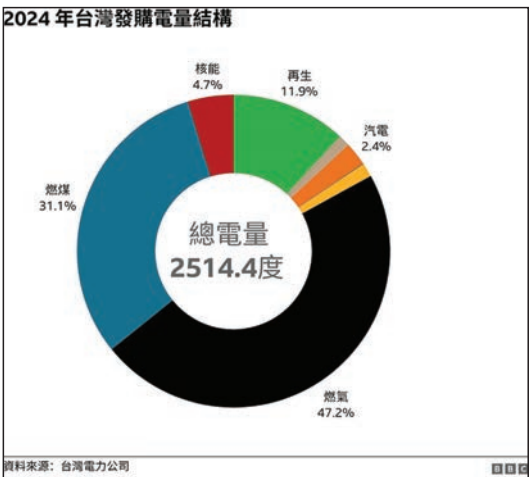
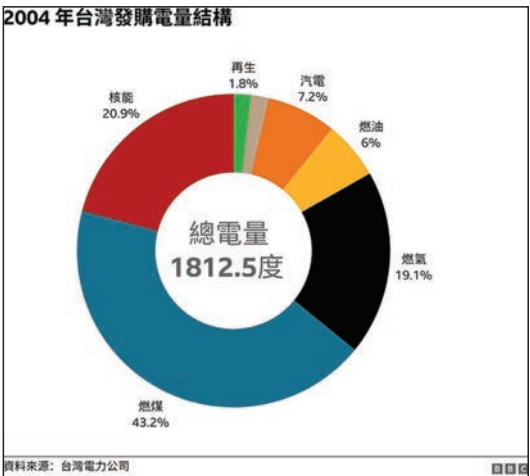
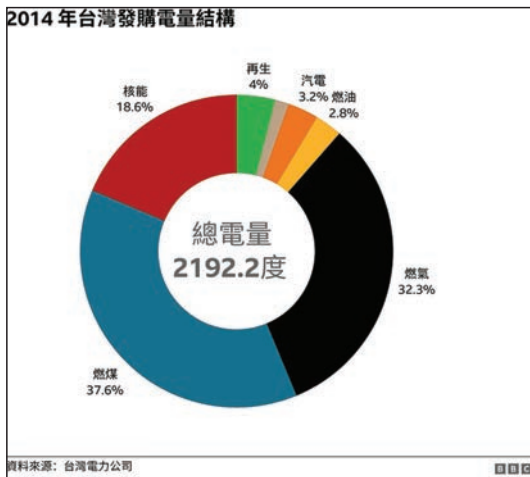
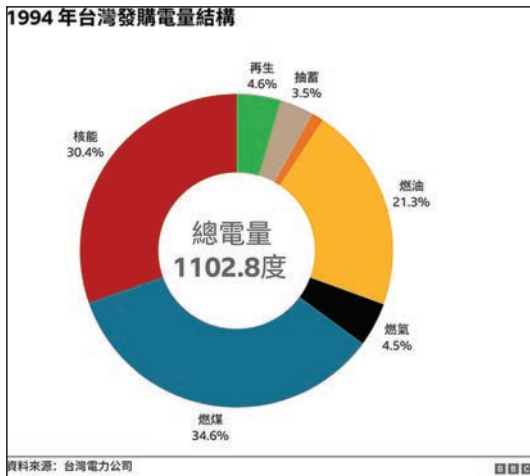
賴清德以微軟公司共同創辦人比爾蓋茲在美國籌建新式核電廠舉例，指若新核能發電安全更有保障，核廢料更少，社會的接受度會比較大。

比爾蓋茲在美國籌設的新式核電廠，被通稱為小型模組化反應器（SMR），被視為下一代核能選項，其體積較傳統核電廠小，功率約為標準核電廠的三分之一，優勢是建造成本約為普通水冷反應器的一半，使用「鈉式」（Natrium）反應器效率高，相對產生較少核廢料。

倡議者認為，SMR能靈活部署，依用電需求搭配不同模組數量，有別於過去蓋大型核電廠供應給城市，得直接供應給科學園區、特定廠房，或偏遠地區等。

持懷疑態度者則指出，SMR實際建設成本高於預期，燃料來源供應不穩，其產生的核廢料未必較少，其發展仍有難度跟爭議，也欠缺全球統一的安全標準與監管機制。

目前微軟、Google、亞馬遜等科技大廠都已投入SMR市場，外界期望2030年可望有首批商轉案例。台灣國家原子能科技研究院也提案啟動4年期SMR研究計畫。（BBC）





以馬內利華人浸信會
Emmanuel Chinese Baptist Church

周日聚會時間

9:30 AM 英文主日崇拜
中文主日學
10:50 AM 中文主日崇拜
英文主日學
兒童主日學
周六1:30-3:30 中文學校

10101 England Drive
Overland Park, KS 66212
www.ecbckc.org
ecbc@ecbckc.org
913-599-4137



海旺中文電腦

(創立於1988)

- ★ 專精維修電腦太慢或任何電腦問題
- ★ 記憶體，固態硬盤升級
- ★ 安裝微軟 Office 2021 PRO \$88 (終生使用執照)
- ★ iPhone 維修



二手電腦大批發
唯一講中文的電腦商店

913-341-7735
9816 W. 87th St., Overland Park, KS 66212

周一至周五: 10:00 AM - 6:00 PM
周六、周日: Closed

最好油漆公司

室內、室外、圍欄、陽台油漆，
木頭更換、修復等工程，住宅及
商業，免費估價
816-582-6181 中文

誠聘老人陪護助理

陪同老人出行、散步、聊天，並參與公益、慈善等活動。老人身體健康，為人親切有禮，工作氛圍輕鬆溫暖。要求：會講國語/普通話，性格溫和，有耐心。待遇：每週\$1200，可現金或支票結算
314-219-0924 (可短信)

招民宿管理員

民宿日常管理確保高效服務福利待遇面議
。聯繫：
929-200-9088

招聘保姆

作描述：陪伴健康、無病、自理能力強且無需特殊護理的老年人主要負責烹飪午餐和晚餐、購買食品雜貨以及清潔廚房和客廳。
電話：
314-279-5925

招聘私人住宅管家

負責房屋日常管理與維護：環境巡查、花園養護、清潔監督、水電等基礎設施檢查。
要求：女性，合法身份，做事細心，有條理，有生活品味，注重細節，每週1200工作時間靈活。
636-229-1112 未接請留言

聘請別墅管家

負責別墅日常管理工作、安排人員日常清潔、傢俱保養、水電等。
。入住要求：年齡30~65歲之間女性，身體健康，形象良好、符合人隨和。
816-306-8002

誠聘老人翻譯

陪同老人在生活，外出等需要用到英語時做口頭翻譯。老人是女性，身體健康，性格和善。要求有責任心，有耐心，有愛心，對工作認真負責。一周工作3-5天，一天4-5小時（可溝通）。時薪：27/h（可溝通，可現金）
314-356-8885