

2025 年 6 月歐洲原子能新聞翦影

德國|Wendelstein 7-X 寫下新核融合紀錄

WNN 新聞 114 年 6 月 4 日(資料來源:[WNN News 2025-6-4](#))

德國的 Wendelstein 7-X(全球最大的恆星器型核融合裝置)創下新的世界紀錄，在關鍵融合參數「三重乘積」方面超越了以往的托卡馬克(tokamak)長時間等離子體紀錄。該三重乘積由燃料密度、溫度與約束時間相乘得出，是衡量核融合效能的核心指標。

此次實驗由歐洲與美國科學家合作完成，至 2025 年 5 月 22 日止，在長達 43 秒的時間內維持高三重乘積，突破過往由托卡馬克裝置保持的長脈衝紀錄(但短時間等離子體仍以托卡馬克為優)。

此次成功關鍵是美國橡樹嶺國家實驗室所研發的新型氫膠囊注入器，可將約 1 毫米大小的冷凍氫膠囊以精確的變頻方式連續注入等離子體，同時搭配微波加熱。實驗中共注入約 90 顆膠囊，溫度最高達 攝氏 3,000 萬度，並成功控制燃料供應與加熱間的平衡，達成長時間穩定運作。

三重乘積的數據是由普林斯頓實驗室的 X 光分光儀與德國馬克斯普朗克等離子體物理研究所(IPP)的干涉儀及診斷儀器提供。實驗中能量輸出提升至 18 億焦耳(1.8 GJ)，高於 2023 年 2 月的 13 億焦耳紀錄。

Wendelstein 7-X 採用恆星器設計，與傳統托卡馬克不同，其形狀呈扭曲的「8」字形，有助於克服托卡馬克外側磁場不足的問題。雖不會直接產生電力，該裝置目標是驗證恆星器是否具備長時間穩定運作、作為未來發電廠的可行性。

項目負責人 Thomas Klinger 表示，這一突破展示了恆星器在邁向商業融合電廠目標上的潛力，是該團隊的重要成就。

荷蘭|Allseas 公司推動小型模組化反應器快速部署

WNN 新聞 114 年 6 月 5 日(資料來源:[WNN News 2025-6-5](#))

Allseas 是荷蘭一家離岸工程公司，近來啟動一項五年期計畫，以設計、開發並部署適用於離岸船舶與陸地的小型模組化反應器

(SMR)。該公司選用高溫氣冷式反應器(HTGR)，使用 TRISO 顆粒燃料，輸出功率約 25 MWe，因其具備本質安全性。第一年將完成初始設計研究，接著進行原型機開發與許可前討論，合作對象包括荷蘭核安局、國際原子能總署、國際海事組織，以及台夫特理工大學等單位。Allseas 預計在 2030 年前開始生產，初期應用於陸地，並待海上法規成熟後部署至船舶。此舉配合該公司 2030 年減碳 30%、2050 年淨零排放的目標。在核廢棄物管理方面，將推動石墨再利用與 TRISO 燃料再處理，以減少環境衝擊。航運業目前碳排放占全球約 3%，而 SMR 可緩解電網壓力，同時提供零排放、穩定供電，有助工業去碳化與能源韌性提升。Allseas 表示，核能是能源轉型的下一個關鍵領域，公司將以其離岸創新實績，引領安全、潔淨的核能應用。

英國|國會呼籲加快 Sellafield 核能設施除役進度

WNN 新聞 114 年 6 月 5 日(資料來源:[WNN News 2025-6-5](#))

英國下議院警告，Cumbria 郡的 Sellafield 核能設施除役預估成本已達 1,360 億英鎊(約 1,840 億美元)，若工程進度進一步延誤，費用將持續上升，且目前在處理高風險項目上進展不足。

Sellafield 是西歐最大的核能設施，包含逾 1000 棟建築，涉及 Magnox 再處理、混合氧化物燃料工廠、熱氧化再處理設施及核廢處理設施，也有源自 1950 年代製造核武用鈾的軍事遺留設施。核能除役機構(NDA)預估，整體場址整治需至 2125 年才能完成。

2023-24 年度，NDA 在 Sellafield 的支出為 27 億英鎊，營收為 8 億英鎊。報告指出，Sellafield Ltd 未能達成多項年度清理目標，包括英國最危險建築之一的 Magnox 護套屑料貯存倉(MSSS)內的廢棄物處理進度。

委員會批評 Sellafield 過去在重大項目執行上表現不佳，常出現成本超支與延宕，雖有改善跡象，但仍難以讓人完全信服。地質處置設施(GDF)啟用時間已從 2040 年延後至 2050 年代後期，導致 Sellafield 可能需興建更多臨時儲存建物，每棟造價高達 5 至 7.6 億英鎊。

委員會要求能源安全與淨零排放部(DESNZ)更積極監督，確保除役計畫符合納稅人利益，並建立讓員工能安心舉報問題的職場文化。主席 Geoffrey Clifton-Brown 表示，Sellafield 的風險與挑戰是當下的急迫問題，政府應正視每日面對的安全風險與預算壓力。NDA 執行長 David Peattie 對委員會的審查及其報告表示歡迎，並將認真檢視建議，強調安全與員工福祉仍為首要任務，並承諾持續改善績效，完成這項對國家極為重要的任務。

匈牙利|進行國家放射性廢棄物儲存庫保安演練

HAEA 新聞 114 年 6 月 11 日(資料來源:[HAEA News 2025-6-11](#))

2025 年 6 月 10 日，匈牙利放射性廢物管理公司(RHK Ltd.)在國家原子能局(National Atomic Energy Authority, HAEA)、匈牙利國家警察總部 (National Police Headquarters)及托爾瑙州警察總部(Tolna County Police Headquarters)的監督下，於國家放射性廢棄物儲存庫(National Radioactive Waste Repository)舉行了年度保安綜合演練。

此演練依據相關安全法規與程序進行，目的為檢驗與評估儲存設施的實體防護系統是否有效運作，並驗證在發生事件時，儲存庫人員與地區執法機關之間的協同應對能力。

在演練過程中，模擬了針對儲存庫的非法入侵或攻擊行為。設施操作人員與警方根據預定計劃，啟動保護機制並成功應對威脅，展現出良好的應變流程與合作效能。

來自上述監督機關的觀察人員全程監看演練實施情況。初步評估，該演練被認定為「成功」。但在制度化審查流程中，RHK Ltd. 將整合現場觀察紀錄及參與人員的建議，編製完整報告，並提出進一步改進與創新方案，以提升未來的防護水平與操作效能。最終，相關主管機關將根據該報告決定是否正式接受本次演練成果，並於必要時要求實施修正措施。

世界銀行|結束對核能融資禁令

WNN 新聞 114 年 6 月 12 日(資料來源:[WNN News 2025-6-12](#))

世界銀行正式結束其長期以來對核能項目的融資禁令，未來將願意支持延長現有核電廠壽命，以及加速發展中國家小型模組化反應器潛力的各項努力。

世界銀行總裁阿賈伊·班加(Ajay Banga)在內部信函中指出，電力是基本人權，也是發展的基礎。隨著人口成長、經濟工業化與數位化進程加快，開發中國家的電力需求預計至 2035 年將翻倍，電力投資需從每年 2,800 億美元增至約 6,300 億美元。

這次政策轉向象徵世界銀行數十年來首度重新涉入核能領域，並將與國際原子能總署(IAEA)等合作，並支持：

- 延長現有核電廠運轉年限
- 提升電網與相關基礎設施
- 加速推動小型模組化反應器(SMRs)應用

各國可依自身條件選擇最合適的能源組合，包括太陽能、風力、水力、地熱、天然氣，甚至核能。

此舉受到世界核協會總幹事薩馬·畢爾包·雷昂(Sama Bilbao y León)讚揚，認為這是國際能源政策的重要轉捩點，有助於擴大全球對乾淨可靠核能的可及性。

儘管過去多邊發展銀行僅資助核電廠除役或升級，世界銀行 1959 年曾提供義大利 4000 萬美元建造首座核電廠，但自此便未再參與新核電建設案。本次政策調整亦呼應 COP28 三倍核能承諾，期望鼓勵國際金融機構將核能納入能源融資選項，特別是在發展中國家。

國際原子能總署|警告核不擴散體系正面臨危機

WNN 新聞 114 年 6 月 23 日(資料來源:[WNN News 2025-6-23](#))

2025 年 6 月 23 日，IAEA 總署長拉斐爾格羅西向聯合國安理會發出警告，指出伊朗局勢升級使得全球核不擴散體系面臨崩潰風險，並強調仍有「恢復對話與外交的窗口」，呼籲各方避免衝突擴大。

近期以色列自 6 月 13 日起對伊朗核設施展開攻擊，美國於 6 月 21 日加入空襲行動，攻擊包括福爾多(Fordow)、納坦茲(Natanz)及埃斯法罕(Esfahan)等核設施。福爾多核設施為地下濃縮鈾設施，衛星影像顯示遭受重創，但 IAEA 目前尚無法評估地下損害程度，伊朗則表示攻擊未造成外部輻射增加。

格羅西指出，伊朗布什爾(Bushehr)核電廠未遭攻擊，但若受到打擊或外部電力中斷，後果嚴重，他呼籲結束敵對行動，讓 IAEA 檢查團隊進入現場確認核物料存量，尤其是約 400 公斤濃縮度達到 60%的鈾。

伊朗在納坦茲與福爾多設有濃縮設施，IAEA 持續監控並核實其濃縮鈾存量與運作狀況。

格羅西最後強調：「核不擴散體系的存亡攸關國際安全，我們不允許更多國家擁核，這只會讓世界更不安全。」他呼籲各方把握外交窗口，避免衝突升級帶來不可想像的破壞。

國際原子能總署|完成了全球核能緊急應變演習

IAEA 新聞 114 年 6 月 25 日(資料來源:[IAEA News 2025-6-25](#))

國際原子能總署(IAEA)與超過 75 個國家及 10 個國際組織合作，於 2025 年 6 月 24 日至 25 日進行為期 36 小時的全球核能緊急應變模擬演習「ConvEx-3(2025)」，模擬羅馬尼亞切爾納沃德(Cernavodă)核電廠發生嚴重事故並外釋放射性物質。

演習目的是測試全球在核子緊急事件下的即時決策、資訊交流、公共溝通、醫療應對及跨國協調能力。

本次演習亮點包括：

- 強化區域合作：鄰國保加利亞與摩爾多瓦協調採取一致的防護行動。
- 整合核能安全挑戰：模擬中加入保安實體防護與資安威脅情境。
- 進階危機溝通測試：運用社群媒體模擬工具，強化公眾資訊發布策略。

- 國際支援行動部署：包括保加利亞、加拿大、法國、立陶宛、摩爾多瓦、瑞典與美國的專家團隊進行地面與空中輻射監測任務，透過 IAEA 的「應變與援助網絡」(RANET)進行聯合行動。

IAEA 事故與應變中心主任 Carlos Torres Vidal 表示，這次演習展現了國際合作在核子緊急應變中的重要性。

演習結束後，IAEA 將彙整各方意見，制定改進建議與最佳實務，並為今年 12 月在沙烏地阿拉伯利雅德舉辦的「國際核子與輻射緊急應變會議(EPR 2025)」做準備。