

2025 年 9 月歐洲原子能新聞剪影

英國|鈾處置研究資金撥款

WNN 新聞 114 年 9 月 1 日(資料來源:[WNN News 2025-9-1](#))

英國政府近日批准撥款 1.54 億英鎊(約 2.07 億美元)給核除役管理局(NDA)，用以開發鈾處置的專業能力，標誌著英國在處理其龐大民用鈾庫存方面邁出關鍵一步。這筆為期五年的資金將支持 NDA 與供應鏈夥伴在坎布里亞郡(Cumbria)的塞拉菲爾德(Sellafield)核設施建設先進實驗室，專門研發與驗證鈾固定化技術，確保其以穩定形式安全封存並最終送往地質處置設施。

目前英國儲存約 140 噸民用鈾，來源自數十年來的核燃料後處理。政府於 2025 年初正式決定不再將這些鈾用於混合氧化物(MOX)燃料生產，而改採永久處置方案。NDA 隨後展開技術與經濟性評估，最終確定「固定化」為最可行且具交付可靠性的首選方案。

兩項主要技術正接受測試：一是混合氧化物處置技術(DMOX)，可製成陶瓷顆粒；二是熱等靜壓技術(HIP)，透過高壓高溫製造類似岩石的穩定材料。塞拉菲爾德目前正安裝兩座新實驗室，以支援這些技術的開發。

此外，NDA 還將投資 250 萬英鎊，與曼徹斯特大學及謝菲爾德大學合作成立總額 500 萬英鎊的鈾陶瓷研究中心，以培養相關領域的技術人才。未來，NDA 將進一步尋求批准興建核材料處理廠與臨時儲存設施，預計為當地帶來可觀投資與數千個技術就業機會。

波蘭|即將興建首座核電廠

WNN 新聞 114 年 9 月 2 日(資料來源:[WNN News 2025-9-2](#))

波蘭國營核能公司 Polskie Elektrownie Jądrowe(PEJ)獲得波美拉尼亞省省長 Beata Rutkiewicz 簽發的許可，正式啟動位於 Lubiatowo-Kopalino 的波蘭首座核電廠前期準備工作。此許可涵蓋

勘測工程、施工場地開發、臨時設施建設、地形整平與樹木砍伐等項目，標誌著該核電計畫正式進入實質推進階段。

PEJ 表示，工程佔地約 330 公頃，預計將於未來數月內動工。初期工作將聚焦於場地勘察與設施準備，同時進行考古遺址與未爆彈藥的安全檢查，以保障施工人員與周邊民眾安全。樹木與灌木清理作業預計於 2026 年春季前完成。

在過去一年半，PEJ 已進行廣泛的環境調查與場地再勘測，並依據環境保護總局長的決定，完成受保護物種的遷移與相關環境義務。PEJ 董事會主席表示，獲得許可是項目的一項重大里程碑，並強調政府部門間的通力合作對項目如期推進至關重要。

該核電廠將採用美國西屋電氣的 AP1000 技術。早在 2022 年 11 月，波蘭政府已選定該技術作為建廠基礎。2023 年 9 月，西屋電氣與 PEJ 簽署為期 18 個月的工程服務合約，由西屋與貝克特爾公司共同完成三座 AP1000 反應器的場址設計。首座反應器預計於 2033 年投入商轉，整體項目總投資金額約為 490 億美元。

英國 ONR 獲得 26 萬英鎊資助開發核能領域 AI 管制功能

ONR 新聞 114 年 9 月 4 日(資料來源:[ONR News 2025-9-4](#))

英國核安管制局(ONR)獲得 26 萬英鎊的資助，用於開發核設施中人工智慧(AI)的管制功能。該資助由英國科技創新部(Department for Science, Innovation and Technology, DSIT)轄下的監管創新辦公室(Regulatory Innovation Office, RIO)提供，計畫將自 2025 年 9 月持續至 2026 年 3 月。

此計畫重點在於：

- 探討 AI 於“電腦視覺及資料分類”的應用；
- 透過“沙盒實驗(regulatory sandbox)¹”方式，確保核能業界能在安全前提下導入 AI 技術。

潛在測試案例包括：

- 非破壞性檢測(如 AI 解讀焊接 X 光圖像)對新建及運行中的核設施尤其重要。

- 核廢料特性鑑定與分類(AI 輔助區分中、低階核廢料) 應用於核設施除役及廢料管理領域。

ONR 也歡迎其他符合計畫目標的 AI 應用構想，以擴大技術驗證範圍。

此專案將與環境署(Environment Agency)合作，並借鑒來自美國和加拿大核安管制機構的經驗，推動 AI 在核安管制中的一致性與創新性。

註 1: 沙盒實驗是指一種由政府管制機構主導的創新測試環境，讓企業或機構能在受控、有限度的條件下測試新技術或服務，而不立即受到監管法規的限制。

法國|首台 ITER 迴旋加速器完成安裝

WNN 新聞 114 年 9 月 5 日(資料來源:[WNN News 2025-9-5](#))

在全球最大規模的核融合計畫-國際熱核融合實驗反應器(ITER)建設過程中，兩項重要技術里程碑於 2025 年 9 月初順利完成：首台迴旋加速器(Gyrotron)安裝到位，以及中央螺線管模組(Central Solenoid Modules)全面組裝完成，象徵著核融合裝置核心系統逐步成形。

首台由日本提供的，約 2.7 米高迴旋加速器已安裝於法國南部卡達拉什(Cadarache)的 ITER 射頻(Radiofrequency)大樓，並成功接通電源，預計本月稍後開始測試。迴旋加速器為 ITER 輔助加熱系統的關鍵元件，能產生與等離子體電子共振頻率(170 GHz)匹配的高頻波，透過電子迴旋共振加熱(ECRH)技術加熱電子，進而提升整體等離子體能量。原規劃建造 24 台加速器，目前首批 16 台已運抵現場，未來將擴增至 72 台以支援氦氘融合運轉階段。

與此同時，美國通用原子公司宣布完成 ITER 中央螺線管的六個模組安裝工作。中央螺線管是啟動與維持等離子體電流的核心磁體系統，由六個重逾 122 噸的模組組成，堆疊後形成高達 18 公尺、總重超過 1000 噸的超導磁鐵。

ITER 由 35 個國家共同參與的國際合作項目，旨在建造託卡馬克型(Tokamak)核融合反應器，驗證核融合能源的技術可行性與能量放大能力。雖然 ITER 本身不進行發電，但其目標是在輸入 50 兆瓦加熱功率的情況下產生 500 兆瓦融合功率，並持續運行至少 400 秒。根據最新修訂的專案計劃，ITER 預計於 2035 年實現氘-氚融合運轉，並逐步邁向氘-氦融合階段。

法國| Naarea 推動熔鹽反應器燃料的研發

WNN 新聞 114 年 9 月 8 日(資料來源:[WNN News 2025-9-8](#))

法國新創核能公司 Naarea 正積極推動熔鹽快中子微反應器(XAMR)的研發，並於近期成功展示了一項創新性的燃料鹽合成技術。該技術可生產氯化鈉-三氯化鈾(NaCl-PuCl_3)燃料鹽，並具備防(核武)擴散(proliferation-resistant)特性，為熔鹽反應器的燃料供應與閉合燃料循環奠定關鍵基礎。

XAMR 是一種模組化微型反應器，設計輸出為 40 MWe 電力與 80 MWt 熱能，能燃燒鈾並重複利用長壽命核廢料。其燃料系統以氯化鈉為溶劑，溶解鈾系元素如氯化鈾與氯化鈾。由於目前工業界尚無成熟的燃料供應技術，Naarea 將燃料鹽的合成視為驗證反應器可行性的核心步驟。

自 2024 年起，Naarea 與法國國家科學研究中心、巴黎薩克雷大學共同成立「創新熔鹽實驗室」(IMSLab)，並與歐盟委員會聯合研究中心(JRC)合作，開展 NaCl-PuCl_3 鹽類的合成研究。此次技術突破來自一種高溫熱化學製程：將氣體通入氯化鈉與二氧化鈾(PuO_2)混合物中，使氧化鈾定量轉化為氯化鈾，形成純燃料鹽。該製程依賴 JRC 所開發的專用實驗設備，並已在實驗室規模下成功驗證。

Naarea 表示，下一階段將進行燃料鹽的純度與物理特性分析，以支撐熔鹽反應器產業的技術發展。該公司強調，此次成果是其燃料循環戰略的重要里程碑，未來將在位於巴黎郊區的 I-Lab 測試設施中進行放射性物質的規模化試驗。

熔鹽反應器(MSR)以低壓熔融鹽為冷卻劑，具備高安全性與燃料多樣性，可採用快中子或熱中子能譜運轉。近年來，全球對 MSR 的興趣逐漸升溫，尤其針對鈾燃料與鈾-233 增殖技術。然而，燃料供應、材料耐腐蝕性與商業化路徑等挑戰仍待克服。Naarea 的技術進展為此類反應器的應用奠定了關鍵基礎，也為歐洲核能創新注入新動能。

歐洲核管機構|合作 EAGLES-300(SMR)預先許可評估

WNN 新聞 114 年 9 月 16 日(資料來源:[WNN News 2025-9-16](#))

2025 年 9 月 15 日，比利時、義大利與羅馬尼亞三國的核能管制機構正式啟動針對 EAGLES-300 小型模組化反應爐(SMR)的國際預先許可審查計畫。該計畫獲得國際原子能總署的支持，並納入其「核能標準與協調倡議」(NHSI)中的監管合作軌道，成為全球首個在 SMR 早期開發階段就進行多國監管合作的案例。

EAGLES-300 由比利時的 SCK-CEN、義大利的 ENEA 與 Ansaldo Nucleare，以及羅馬尼亞的 RATEN 等四家機構於 2025 年 6 月共同成立的「EAGLES 聯盟」所開發。這款小型模組化反應爐採用第四代鉛冷卻快中子技術，設計功率約 300 MWe，具備高安全性與靈活能源供應能力，可同時用於 電網供電、工業熱能與氫氣生產。

所謂的「預先許可」，是一種非正式但結構化的程序，允許管制機構與技術開發者能在正式提出許可申請之前，針對技術設計與安全標準進行初步溝通與評估。這對於像 EAGLES-300 這樣尚屬創新技術的反應爐尤為重要，因為可提早識別潛在的管制挑戰，讓後續的審查過程更為順利。

IAEA 總署長拉斐爾·馬里亞諾·葛羅西指出，該機構每天都接獲來自各國對 SMR 的諮詢，從開發中國家的電力需求，到 AI 資料中心等高耗能產業的電力供應，對低碳且可靠能源的渴望日益上升，而 IAEA 正扮演協調全球 SMR 發展的關鍵角色。他強調，EAGLES-300 的預先許可計畫 是推動 SMR 安全且快速部署的重要一步。

為了實現 2039 年全球商業化運轉的目標，EAGLES 聯盟計畫分階段推動技術驗證與示範，過程中將運用兩個關鍵測試設施。位於比利時莫爾(Mol)的 LEANDREA 技術示範機預定於 2035 年啟用，主要進行燃料與材料測試；而位於羅馬尼亞皮特什蒂(Pitești)的 ALFRED 計畫也將升級，作為邁向商業化部署的重要跳板。