

〔投資研究報告〕

2025/6/19

下一個 10 年最被低估的能源？

目錄

- 一、 小型模組化核能反應器：技術、挑戰與風險
- 二、 政策催化與地緣風險：核能再定位的國安背景
- 三、 投資機會與風險：如何布局、如何避險？
- 四、 台灣的兩難：政策退場與產業輸出潛力並存

全球核能重啟：氣候危機與能源戰略的推力

2025/6/19 新光投顧

2020 年以來，全球陷入能源系統與氣候行動的兩難：一方面，氣候變遷加劇，巴黎協定目標壓力空前；另一方面，能源價格因地緣衝突（特別是俄烏戰爭）飆升，歐洲能源進口依賴暴露重大風險。

在此背景下，核能重新被定位為「可負擔、低碳且穩定」的選項。根據國際能源署（IEA）報告，為達成 2050 淨零碳排目標，全球核能裝置容量須自 2020 年的 390 GW 增至 812 GW，占比從 10% 提高至 18%。

世界核能協會（World Nuclear Association）2024 年資料指出，目前全球有 440 座核反應爐在運轉，70 座建設中、超過 100 座規劃中，特別是在中國、印度、俄羅斯與中東地區。

氣候融資觀點也開始轉變。2024 年世界銀行鬆綁對核能的長期融資禁令，象徵核電首次納入全球綠色融資正規軍，與風電、太陽能並列。

目錄

- 一、 小型模組化核能反應器：技術、挑戰與風險
- 二、 政策催化與地緣風險：核能再定位的國安背景
- 三、 投資機會與風險：如何布局、如何避險？
- 四、 台灣的兩難：政策退場與產業輸出潛力並存

一、 小型模組化核能反應器：技術、挑戰與風險

傳統核電因建造成本高、工期長、安全與民意爭議多，過去十年進展緩慢。但 SMR（Small Modular Reactor）以「模組化、工廠預製、地面安全、適地建置」為核心特點，徹底改變核能產業格局。

SMR 功率通常小於 300 MWe（相當於 1/10 傳統核電廠），可應用於偏遠地區、工業園區、資料中心、軍事基地與氫能生產等場景。其建置期短（約 3-5 年），初始資本需求相對低，可吸引民間資本參與。

根據 OGANalysis 預測，全球 SMR 市場將從 2024 年的 68 億美元成長至 2034 年的 110 億美元，年複合成長率約 4.8%。IEA 預估 SMR 在 2050 年情境中可能提供全球 10-20% 的核能發電量，形成分散式、靈活的新型電網架構。

技術上，GE Vernova、Rolls-Royce、韓國的 SMART、加拿大 OPG 等方案已進入實建階段。其中 BWRX-300 已在加拿大動工，預計 2028 年前商轉，並已取得美國 NRC 許可。

技術挑戰與安全設計：

- SMR 強調「被動式安全設計」，即冷卻系統在無需外部動力下仍能運作，有效防止核心熔毀。
- 但挑戰也不容忽視：包括燃料供應鏈穩定性（部分新型 SMR 使用高濃縮鈾）、冷卻效率下降與模組標準化困難等。

核廢料處理技術現況：

- 目前全球主要採行乾式儲存（Dry Cask Storage）與濕式貯槽。
- 部分國家如芬蘭、瑞典積極開發深層地質處置（Deep Geological Repository, DGR），美國 Yucca Mountain 雖停建但仍具參考價值。
- 創新概念如固化處理、玻璃化處理（vitrification）與閉式燃料循環（如快中子反應爐）也正研發中。

二、政策催化與地緣風險：核能再定位的國安背景

能源從來不是純粹的技術或經濟議題。地緣政治讓「能源安全」與「供應鏈戰略」成為國家安全核心。尤其在歐洲面對俄羅斯供氣中斷後，核能的「國產化潛力」被重新肯定。

美國參議院近年通過數項與核能有關的法案，包括 Trump 陣營提案擴大對 SMR 的補助與稅收減免。德州更斥資 3.5 億美元成立核能基金。英國則於 2024 年成立「Great British Energy – Nuclear」，投入 25 億英鎊打造 Rolls-Royce SMR。

三、投資機會與風險：如何布局、如何避險？

資本市場迅速反應上述變化。投資者可透過以下兩條主線布局：

1) 海外核能 / 能源轉型主題 ETF

- URA (Global X Uranium ETF)：追蹤鈾礦與燃料供應鏈，包括 Cameco 與 Kazatomprom。
 - Cameco：總部位於加拿大的鈾生產商和交易商，是世界上最大的鈾交易上市公司。
 - Kazatomprom：全球最大的鈾礦生產商，總部設於哈薩克，年產量占全球約 20%。該公司以低成本、原地浸出法 (ISR) 開採技術著稱，不僅技術成熟、環保風險低，也受益於哈薩克豐富的鈾礦資源與政府支持。
- NLR (VanEck Uranium + Nuclear Energy ETF)：涵蓋核電廠營運與發電企業。
- ICLN、QCLN、LIT：涵蓋風電、儲能、電池、氫能等能源組合。

2) 台股核能供應鏈概念股

- 中興電 (1513)：核電相關業務 (包含核一、核二廠維修及系統更新) 在全體營收中占比約 10–15%，但具政策延伸潛力與智慧電網交叉應用。
- 華城 (1519)：因具備出口導向的大型變壓器製造能力，其核能相關設備佔整體營收估約 5–8%，隨海外訂單提升具上升空間。
- 士電 (1503)：輸配電模組與備用電源系統部分可應用於核能環境，核能佔比目前估為 3–5%，屬於潛在支線業務之一。

投資風險提示：

1. 民意與監管阻力：福島事故後，部分國家政策轉向反核，德國便全面退役核電；日本重啟計畫也面臨地方民意反彈。
2. 技術與商業化風險：SMR 商業部署尚未普及，實際成本與時程仍具不確定性。
3. 地緣政治風險：全球 40% 鈾礦集中於哈薩克、俄羅斯，西方對供應鏈替代正處摸索期。

四、台灣的兩難：政策退場與產業輸出潛力並存

台灣已於 2025 年完成核一、二、三廠退役。核四停建已定，能源政策朝向非核。然而，台灣企業技術能力仍在供應鏈中發揮影響力。

具體而言：

- 台電與德國 GNS 合作研製乾式儲存容器，已技術輸出東南亞市場。
- 中興電與華城產品被列入多國核電改建與維修專案清單，具有穩定接單紀錄。

電力需求方面，AI 資料中心、大型製造業用電快速上升，2023 年備轉容量率一度跌破 6%。

若國際碳邊境調整機制 (CBAM) 全面啟動，RE100 目標下企業用電來源將直接影響國際競爭力，穩定且低碳的核電將再度被考慮。

能源轉型是一場多元整合賽，不是風電與核電的零和博弈。未來能源結構將由間歇性再生能源、儲能、穩定基載 (核電) 共同組成。
投資者應拋開傳統印象，理性看待核能的優勢與限制。

建議行動：

- 小資族可定期定額佈局 URA、NLR，參與核能長期紅利。
- 風險投資者可關注中興電、華城、士電於海外核電標案中的接單情況。
- 企業經理人應關注 RE100、碳稅與綠電採購壓力下，核能是否可成為策略選項。