

THOR 安全運轉跨越一甲子，持續引領 BNCT 技術啟航

原子科學技術發展中心

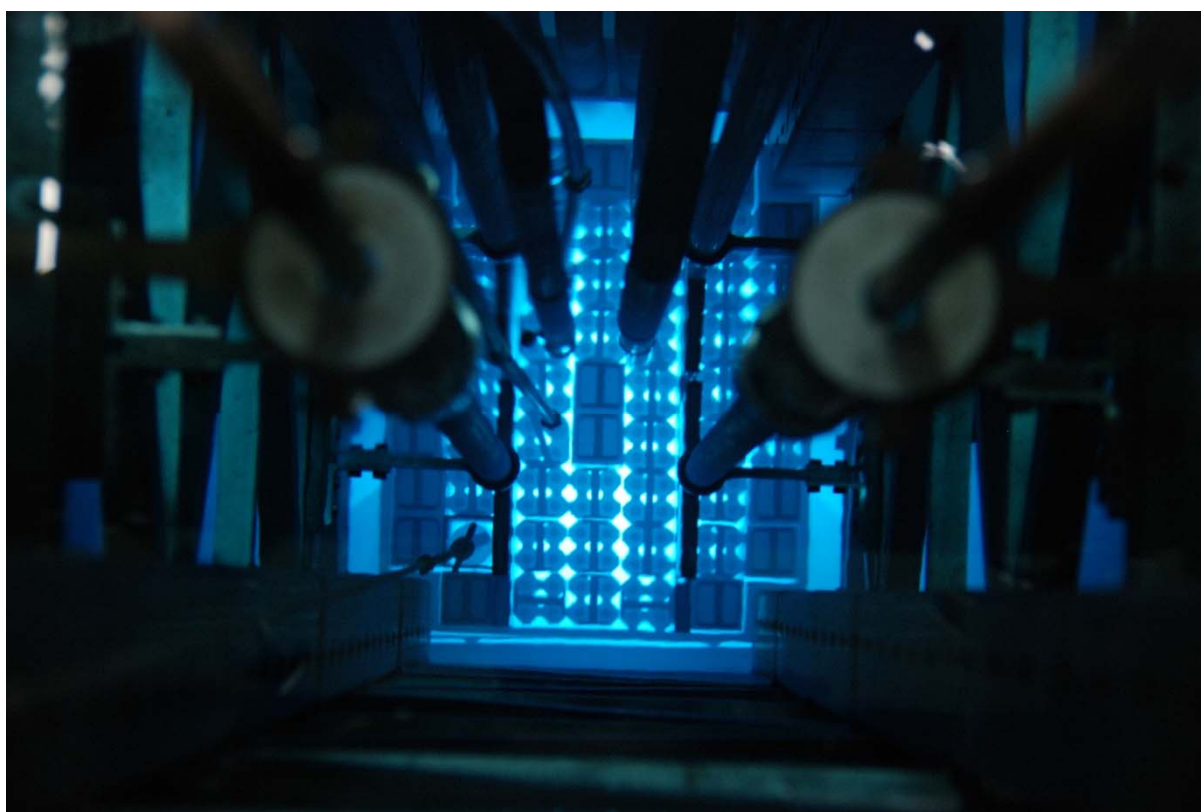
因應國際原子能科技發展及國內核能教育與研究需求，本校於 1958 年開始啟動清華水池式反應器（Tsing Hua Open-pool Reactor，THOR）的建造計畫，並於 1961 年 4 月 13 日首次達成 THOR 的臨界運轉。自此，THOR 成為國內培育核能與輻射領域人才的重要搖籃，期間也協助產學研各界開拓重要的研究與應用（如：同位素生產、中子活化分析、中子照相、地質定年、材料輻射效應、生物醫療等），其中尤以硼中子捕獲治療（Boron Neutron Capture Therapy，BNCT）技術為近年本校最具亮點的關鍵研發項目之一。THOR 設施自 2004 年起開始進行 BNCT 中子束改建及相關技術研發，從 2010 年起開始執行 BNCT 臨床治療，衛福部並自 2017 年開始特許 BNCT 補救性緊急治療方案，到目前為止 THOR 總計完成超過 300 人次的治療照射，已為國內下世代重粒子癌病治療開創了嶄新的一頁。除國人對於 BNCT 治療的需求與日俱增之外，目前許多國外病人（如：澳洲、日本、新加坡、西班牙、中國等）也積極尋求管道至 THOR 設施接受 BNCT 治療。

THOR 是國內目前唯一運轉的研究用反應器，除了提供教學與研究使用之外，也肩負國內碘-131 同位素生產及中子照射研究與應

用的任務，近年來在 BNCT 技術的成功推展之下，也使得 THOR 成為國際上少數幾個能夠執行 BNCT 治療的設施之一。衡酌 THOR 近年於教學研究、放射性藥物製備及 BNCT 等應用仍有高度需求，在確保核能及輻射安全的重要前提之下，繼續維持其正常運轉仍是當前的第一選項。由於 THOR 第 2 次換發的運轉執照（50-60 年期）之有效期於 2021 年 4 月 9 日屆期，本校原科中心遂於 2019 年 6 月起即著手規畫提出 THOR 第 3 次運轉執照（60-70 年）更新申請，並啟動一系列的準備、評估及專案檢測工作，包括：儀控系統更新工程、老化管理評估、池底組件及冷卻水管路目視檢測、結構安全鑑定、安全分析報告更新等。鑒於 THOR 運轉已屆 60 年，為確保法規及運轉安全的符合性，管制機關對於此次執照更新申請進行相當嚴謹的審查，總共派出約 25 人組成專案審查小組，計提出 188 項審查意見，歷經 4 個回合審查及 1 次現場視察，最終於 2021 年 4 月 1 日同意 THOR 運轉執照更新申請。在此期間，THOR 動員全部人力因應各項評估作業、審查意見的答覆及執行相應的改善措施，如期如質完成管制機關的各項嚴格要求，圓滿達成執照更新的重要任務。

THOR 設施一直以來都是本校深具歷史使命的重要地標，也是國內推動核能教育與研究的重要資產。完成第 3 次運轉執照更新代

表著 THOR 設施將正式跨越一甲子的時間持續地提供安全且穩定的運轉照射服務，也將承先啟後賡續承載國家培育核能人才的重責大任。此外，值此國內 BNCT 創新型重粒子治療技術已獲致突破性發展之際，THOR 設施的持續運轉將為 BNCT 技術之研發與精進提供了最堅實的後盾，從而繼續造福國內外的癌症病患。



THOR 爐心俯視圖，高功率運轉時爐心釋出契倫可夫輻射（Cerenkov Radiation）之藍光。



2020 年 10 月 30 日 THOR 運轉執照換發申請案現場視察暨第 2 次審查會。



2020 年 10 月 30 日 THOR 運轉執照換發申請案現場視察暨第 2 次審查會。



2020 年 10 月 30 日 THOR 運轉執照換發申請案現場視察暨第 2 次審查會。



THOR 第 3 次運轉執照更新，效期自 2021 年 4 月 10 日至 2031 年 4 月 9 日。