

立法院第 11 屆第 5 會期

教育及文化委員會



報告人：核能安全委員會

陳明真 主任委員

報告目錄

壹、前言	1
貳、強化原子能安全管制，確保公眾安全	2
一、執行核電廠安全管制	2
二、落實放射性廢棄物管制	5
三、確保輻射源應用安全	8
四、強化輻災應變及整備	10
五、持續海陸域輻射監測	12
參、妥善運用原子能技術，增進社會福祉	15
一、拓展國際合作與保防	15
二、推廣公眾溝通與科普	16
三、促進人才培育與創新	20
四、厚植核醫藥物與韌性	21
肆、發展次世代能源技術，落實淨零永續	25
一、研發次世代核能技術	25
二、建立核後端自主能力	27
三、推動淨零科技與研發	27
伍、結語	29

壹、前言

主席、各位委員女士、先生，大家好：

今天非常榮幸能代表核能安全委員會(以下簡稱核安會)，並偕同各單位主管，向大院進行業務報告；首先，對於大院委員長期以來對核安會各項工作的支持及指導，致上最誠摯的敬意及謝忱。

核安會為我國核能及輻射安全主管機關，主要業務包含執行核電廠安全管制、放射性物料及其設施安全管制、輻射應用及設施安全管制、核子事故及輻射災害整備演練、環境輻射偵測等；並透過推廣原子能科普教育、原子能科技民生應用技術深耕，及補助國內學研機構執行原子能科技專題研究計畫等方式，培育原子能相關領域專業人才，同時拓展原子能科技應用之潛力。

謹就「強化原子能安全管制，確保公眾安全」、「妥善運用原子能技術，增進社會福祉」、「發展次世代能源技術，落實淨零永續」等三層面之重要施政措施及成果進行說明，敬請 各位委員不吝指教。

貳、強化原子能安全管制，確保公眾安全

一、執行核電廠安全管制

國內核一、二、三廠運轉執照均已屆期，依法停止運轉並進入除役階段。核安會持續透過安全審查及現場視察機制，監督台電公司辦理核電廠除役拆除作業、除役相關準備作業及用過核子燃料安全維護管理作業等之執行情形，確認其符合法規及安全要求；並透過召開管制會議，督促台電公司參採國際經驗，精進各項安全作業，確保機組安全運作。

核一廠安全管制方面，核安會已於115年1月完成主汽機及飼水加熱器拆除計畫審查，現正進行主煙囪設備拆除作業計畫審查工作。台電公司在核安會監督下，已完成主變壓器至開關場間連絡鐵塔、室內乾式貯存設施預定地之氣渦輪機廠房設施、原69kV開關場設備、主發電機等之拆除作業，預計於115年4月完成氮氣槽室及飼水加氫產生系統拆除。於台電公司執行拆除作業期間，核安會均派員至現場查證，確認台電公司依計畫執行各項作業，且符合安全標準及品質要求。

核二、三廠安全管制方面，核安會已完成核二、三

廠除設計畫審查作業，待台電公司檢送環境部認可之環境影響評估相關資料，確認符合法規要求後，核安會即可依法核發除役許可。於取得除役許可前，核安會將持續追蹤核二、三廠除役相關準備作業辦理情形，如輻射特性調查、乾式貯存設施興建等。

針對各廠用過核子燃料安全管制部分，為確保用過核子燃料安全，在其移出反應器或用過燃料池前，核安會要求台電公司比照運轉期間規定，持續執行與用過核子燃料安全相關系統設備之維護管理作業。核一廠1號機反應器內之用過核子燃料已於114年8月移至用過燃料池，2號機預計於115年7月完成反應器內用過核子燃料清空作業。另因應核二廠除役期間將用過核子燃料移至乾式貯存設施之需求，台電公司依核安會審查通過之護箱裝載池復原設計修改案，於114年12月完成核二廠1號機現場施工，2號機預計於116年6月執行。核三廠兩部機反應器內用過核子燃料已於運轉執照屆期停止運轉後，全數移至用過燃料池。

核安會已依核管法第6條修正條文，並參照國際作法及管制實務，完成相關子法修正及研訂安全管制規

定，完備法規程序與安全技術要求。若國內核電廠要再繼續運轉，台電公司須依法提出兩份主要文件，其一為再運轉計畫及其執行結果報告，目的為將電廠機組恢復到運轉期間可運轉狀態；其二為老化評估管理、耐震安全、輻射議題等報告，此部分即台電公司所稱之自主安全檢查相關文件，以確認再繼續運轉期間運作安全。

台電公司預計於115年3月底前提出核三廠再運轉計畫，並儘快完成自主安全檢查作業。另核二廠部分，台電公司將配合乾貯作業時程，進行自主安全檢查。核安會若收到核電廠運轉執照換發申請，將嚴格執行安全審查及現場查證，確認符合法規與安全要求後，才會同意換發運轉執照。

現階段核安會正辦理再繼續運轉審查先期準備工作，並邀集台電公司就核電廠再繼續運轉法規及安全管制事項，進行討論溝通。若台電公司依法提出核電廠運轉執照換發申請，核安會將組成專案審查小組，依相關法規並參照國際標準與作法，就送審文件及各項作業辦理情形，進行嚴格審查與實地查證，確認是否符合法規與安全要求，同時於核安會網站主動公布相關申

請及審查資訊，讓民眾了解，另透過辦理地方說明會等方式，廣聽公眾意見，納入後續管制作業參考。

二、落實放射性廢棄物管制

核電廠乾式貯存設施安全管制方面，台電公司已完成9組貯存護箱共504束燃料運貯作業，並清空核一廠1號機之爐心燃料。核二廠室外乾式貯存設施部分，核安會已監督台電公司完成設施基座興建，並完成設施試運轉計畫審查，後續將嚴格監督台電公司執行試運轉測試，驗證設備組件功能，確認用過核子燃料運貯作業安全。台電公司並已完成核一、二廠室內乾式貯存設施招標採購作業，核安會將就貯存護箱及設施設計進行先期管制，以利後續設施申照審查作業執行。

核安會持續把關核電廠放射性廢棄物設施運轉安全，執行設施運轉例行檢查與專案檢查，達到全年度無工安與輻安異常事件的目標。另有關台電公司於114年5月提出之核二廠除役低放射性廢棄物貯存庫建造執照申請案，核安會經程序審查，並邀集專家學者共同組成審查團隊，辦理各項安全審查作業。為落實資訊公開，核安會經公告展示申請書件後，於114年9月17日

假新北市萬里區公所舉行聽證，聽取地方意見並強化公眾參與。

核安會分別於114年2月與3月受理核二廠三號低放射性廢棄物貯存庫及核一廠二號低放射性廢棄物貯存庫運轉執照換發申請案，並邀集專家學者組成團隊進行審查，經確認設施安全評估結果符合相關法規與規範後，始同意換發運轉執照。此外，為確保放射性廢棄物處理設施之運轉人力素質並提升運轉安全，核安會每年辦理「放射性廢棄物處理設施運轉人員測驗」，115年之運轉人員測驗已規劃於115年5月辦理。截至115年2月底，持有放射性廢棄物處理設施運轉員及高級運轉員認可證書者已超過300位，可提供國內放射性廢棄物設施營運之充足專業人力資源與技術量能。

有關台電公司蘭嶼低放貯存場遷場議題，核安會於114年兩度邀集經濟部與原住民族委員會召開討論會議，共同督促台電公司積極辦理遷場準備事宜。核安會並已督促台電公司完成廢棄物桶檢整作業及運送船舶的設計規劃，要求台電公司進行蘭嶼專用碼頭結構補強工作，核安會將持續做好蘭嶼低放貯存場安全檢

查與環境輻射監測作業，保障民眾安全。

為落實台電公司放射性廢棄物最終處置計畫之安全管制，核安會定期審核台電公司最終處置工作計畫與執行成果報告，並執行專案檢查，以督促台電公司積極推動相關作業。經濟部另已成立處置專案辦公室，推動高放選址立法及處置選址相關業務，核安會本於管制專業，協助提供相關安全管制建議。核安會並要求台電公司參酌國際原子能總署導則及國際發展經驗，滾動檢討處置技術，以確保我國處置技術發展符合國際水平，台電公司於114年12月提報之「我國用過核子燃料最終處置安全論證報告」，核安會刻正審查其處置技術與管理能力。

我國遵循「用過核子燃料管理安全與放射性廢棄物管理安全聯合公約」規定，定期編撰聯合公約國家報告書，公開我國放射性物料管理現況及管制進展，114年已完成2024版國家報告書，並透過台美民用核能合作會議機制，送請美國能源部提供意見。美方於115年1月回復意見，肯定我國在遵循公約所規範國際義務付出的努力，相關聯合公約報告書並已公開於核安會網

站供各界參閱。

至小產源放射性廢棄物安全管制部分，核安會持續監督國家原子能科技研究院(以下簡稱國原院)小產源廢棄物貯存安全，並執行國原院台灣研究用反應器除役安全檢查作業，嚴格管制除役作業安全。另六氟化鈾外運作業部分，核安會已於114年11月審查同意國原院六氟化鈾核物料輸出許可，並於115年1月派員執行該核物料之運送安全檢查，確認作業順利完成。

三、確保輻射源應用安全

民生應用輻射源安全管制方面，核安會除依法執行輻射源之審查及稽查作業，確保各項輻射作業均符合相關安全防護規範外，並持續推動新一代輻射安全管理暨輻射源物聯網即時追蹤整合平台建置作業，規劃於115年上線，以強化輻射源風險管理效能，及提升資訊安全防護水準。

在高風險輻射設施管制方面，針對放射性物質生產設施及高強度輻射設施，核安會採自其建造至運轉之全生命週期、多階段審查與稽查機制，嚴密控管設施安全；截至目前核安會已核發6座醫用治療設施執照，

並正辦理3座醫用治療設施、2座加速器設施及3座核醫藥物生產設施之執照審查作業。因應放射線照相檢驗業者使用移動型輻射源之作業特性，核安會每年執行專案檢查，並搭配不預警稽查，督促業者確實落實人員防護及作業安全管理，114年已完成142件稽查作業。此外，核安會逐步導入科技監管技術，115年規劃執行小規模科技監控裝置測試作業，即時掌握移動型輻射源動向，提升安全及保安管制效能。

在醫療輻射源管制方面，核安會持續推動輻射醫療曝露品質保證作業，完成全國82部「心導管或血管攝影用X光機」、52部「電腦斷層掃描儀」輻射醫療曝露品質保證作業訪查，並辦理國內30家醫院之輻射安全暨品保作業專案稽查；另與衛生主管機關共同執行乳房攝影X光機巡迴車醫療曝露品保作業檢核共3,973場次，持續保障醫療輻射安全與品質。此外，為提升輻射從業人員輻射安全文化，核安會於114年完成輻射安全防護文化數位學習網建置，並規劃於115年上線，以多元化的數位情境教材，協助工作人員落實安全防護並建立安全文化。

核安會每年對於國內17家設有熔煉爐之鋼鐵業者進行查核，確認其落實輻射異常物偵檢作業，防範放射性物質不慎造成鋼筋污染。對於現有輻射屋，則透過定期巡查進行追蹤管理，並提供居民免費健康檢查、醫療諮詢及到府關懷訪視等服務，以保障居民健康並降低社會疑慮。

四、強化輻災應變及整備

我國核電廠目前均處於除役過渡階段，儘管發生核子事故風險相對較低，核安會仍嚴格監督核電廠落實災害應變整備與保安作業，積極與各相關單位合作，持續推動各項緊急應變整備作業，確保民眾安全。核安會每年依核子事故緊急應變法辦理演習，115年核安第32號演習將以核二廠為演習標的，從嚴想定核二廠面臨複合式災害及保安事件之核子事故，並分為兵棋推演及實兵演練兩階段實施。本次兵棋推演預計同步開設9個應變單位，核安會將與相關部會進駐核子事故中央災害應變中心，以有想定、無腳本、現場下達狀況之方式進行應變演練，強化核子事故應變處置決策。實兵演練規劃於核二廠及新北市、基隆市、台北市等地區辦

理，進行廠內外應變作業及陸海空域環境輻射監測演練。

為強化民眾核安防護知識，核安會每年與地方政府合作辦理核安演習、逐里宣導暨疏散演練、家庭訪問、原子能科普展及園遊會宣導等活動。114年完成屏東縣緊急應變計畫區9,895戶家庭訪問，該縣亦有民眾及師生3,155人次參與114年核安第31號演習。另於新北市及基隆市辦理逐里宣導暨疏散演練18場次，計2,611人次參加。115年亦將持續辦理各項宣導演練。

此外，為協助地方政府強化核子事故以外之輻射災害自主應變量能，核安會透過輔導、訪評及協助辦理演練等方式，持續提升其量能，114年10月完成北、中、南、東4場次「地方政府輻射災害防救講習」，計127人參訓，協助學員熟稔輻射防護要領。115年亦將持續推動輻射災害應變訓練與整備，透過派員參加美國輻射反恐行動支援訓練、辦理大型活動輻射事件防範與應變研習營以及地方政府第一線應變人員實務訓練，提升我國輻射災害應變與決策支援效能。

五、持續海陸域輻射監測

為確保全國輻射安全，核安會針對核設施周圍環境、全國放射性落塵、食品、飲用水及海域訂有輻射監測計畫，執行輻射監測作業包含：核設施周圍環境進行直接輻射、空氣、水樣、農畜產物、沉積物之監測，調查放射性落塵、食品與飲用水之輻射量，及監測臺灣周邊海域環境輻射量變化。114年計完成檢測5,590件次，各項環境輻射監測及放射性含量分析結果，均低於環境試樣放射性分析預警措施之調查基準值。

核安會在臺灣本島及離島設有63座環境輻射監測站，全年24小時穩定運作，自動紀錄當地環境直接輻射狀況，並以通訊網路即時回傳核安會，同時公開於政府資料開放平臺，環境監測結果均在環境背景輻射變動範圍內。

另為因應日本排放含氬廢水對我國海域影響，核安會與外交部、衛生福利部(以下簡稱衛福部)、農業部、交通部、海洋委員會及國家科學及技術委員會(以下簡稱國科會)成立跨部會因應平台，透過該平台，落實源頭掌握、強化監測、擴散預報與資訊公開等因應措施，

114年召開第23次「日本福島第一核電廠核災含氬廢水排放跨部會因應會議」，定期就排放源頭資訊、海域監測進度及資訊公開措施等，合作研商相關因應作為。

核安會持續掌握日本排放相關動態，主動公開日本含氬廢水源頭資訊與國際原子能總署(International Atomic Energy Agency, 以下簡稱IAEA)監控排放現況，計發布43則「我國因應日本含氬廢水排放配套措施進度說明」，讓民眾充分瞭解。迄今，日本累計完成17批次含氬廢水排放，並於115年度規劃排放8批次、共計11兆貝克之氬活度，日本亦於3月6日開始第18批次排放作業；核安會也掌握IAEA對於每一批次含氬廢水排放之取樣分析結果，確認氬濃度均低於日本承諾之排放目標；IAEA亦於115年赴日進行排放後第七次追加取樣監測，確認含氬廢水排放設備與監測均符合國際安全標準。

為確認臺灣周遭海域輻射變動情形，核安會及跨部會因應平台成員，依職掌與專業分工，執行海水、漁獲物、日本輸入水產食品以及生態樣本等取樣與檢測，114年規劃4,756件，完成4,918件，各項結果均在歷年

變動範圍內，無放射性含量異常情形。115年持續執行相關檢測分析，規劃執行4,893件樣品海域各式樣本之取樣分析。

核安會持續精進「放射性物質海域擴散海洋資訊平台」，114年度上線英文版介面，完成網站重點內容的英文化，提升資訊透明度與國際使用者的便利性，並更新「跨部會輻射監測整合儀表板」，新增海水、海生物及沉積物之氡以外核種，以及海域生態系樣本監測結果，提供國人我國完整之海域輻射監測結果資訊。

參、妥善運用原子能技術，增進社會福祉

一、拓展國際合作與保防

核安會依據與世界核能先進國家簽署之協定與備忘錄，積極推動國際核能合作與交流，精進我國核能安全管制技術量能。核安會於114年10月赴日參與「第11屆台日核能管制資訊交流會議」，就核能安全及輻射安全管制議題進行交流，內容涵蓋核電廠管制現況、核子事故民眾防護行動實務作法，以及含氬廢水排放管制及因應作為等，會後並參訪福島核電廠除役及相關分析設施，實地瞭解除役廢棄物處理、含氬廢水排放及放射性核種分析作業；115年1月下旬召開「2025年台美民用核能合作會議」，會中台美雙方就核電廠安全管制、緊急應變、輻射防護及放射性廢棄物管理技術等議題進行交流，並共同研商後續合作方向，強化管制技術能量。

另於114年12月10至12日核安會與IAEA共同舉辦「2025年國際原子能總署保防措施宣導研討會」，透過專家講座、案例討論與實地模擬演練檢查流程等方式，深化相關單位對國際保防標準與實務要項之了解，

並提升我國核子保防管制技術效能，及促進跨機關溝通。

此外，核安會透過駐外同仁隨時掌握國際最新原子能相關資訊，並藉由積極與國外官方機構與國家實驗室聯繫、參與駐地國際會議等方式，與國外專業人員進行深度交流，逐步建構國際核能專業合作網絡，強化核安會於核能領域之國際曝光度。

二、推廣公眾溝通與科普

為增加民眾對核能安全的信任與理解，核安會設立「全民參與事務諮詢會」，邀請專家學者及民間團體代表擔任委員，就原子能安全管理有關公眾參與及溝通議題提供建議。114年已召開3次會議，會中向委員說明核電廠除役現況與安全管制的資訊公開作為、核一廠室外乾式貯存設施安全管理情形，以及核管法第6條修正之因應作為，並安排實地參訪乾式貯存設施，透過現場觀察了解相關作業流程與安全監測情形。核安會已納入委員所提建議作為公眾溝通業務之精進參考，並參考國際作法，依法嚴謹辦理各項安全管理事務，同時定期更新官方網站「核能電廠除役管制」及「乾

式貯存管制」專區，主動公開檢查報告與安全管制作為。115年第1次諮詢會預計於4月15日召開，針對「核二廠室外乾貯設施興建作業安全管制作為」議題進行專業意見交流，讓更多民眾核安管制資訊，提升原子能領域公共參與。

為強化核安應變整備之公眾參與，並深化不利處境群體之核災應變整備，核安會每年均與地方政府合作，從應變機制與整備溝通兩方面辦理。113年及114年陸續完成屏東縣及基隆市之核子事故區域民眾防護應變計畫審查與核定，納入地方民眾及身心障礙人士代表參與計畫審查機制，兼顧弱勢族群需求；115年刻正辦理新北市之計畫審查作業，亦邀請包含身心障礙、性平、災防等各領域之專家學者協助審查。另外，核安會持續製作年度核安防護月曆，將核子事故民眾防護資訊納入，發放予緊急應變計畫區內民眾，讓防護資訊隨手可得，以及辦理核能電廠緊急應變計畫區內家庭訪問作業，邀請在地民眾擔任家訪員，宣導核安防護知識，瞭解民眾於應變時之需求與建言，包括對復康巴士、救護車及疏散載具之需求等，預計115年10月完成

基隆市緊急應變計畫區之家庭訪問作業，訪問成果並將供地方政府滾動修正核子事故應變整備作業。核安會亦持續與地方政府合作，結合逐里溝通宣導暨疏散演練、科普展、防災園遊會等活動，推廣《關於核子事故，你應該知道的事》(核子事故應變指南易讀版)及其有聲版、「核災應變我有準備-不可不知的核子事故應變指南」動畫短片(國台語版)、「核子事故發生時怎麼辦？」(多國語言版)宣導單，以利不同族群民眾均能快速掌握核安防護資訊。

在原子能科普推廣方面，核安會結合原子能科學知識及遊戲化設計，規劃互動式闖關活動，藉由體驗引導民眾認識核安管制措施。114年4月及11月分別假國立科學教育館及新北市仁愛公園辦理原子能科技科普展，且於科教館場邀請新住民老師，以母語解說原子能科學應用相關名詞，4天活動共吸引10,667人次參觀，回收有效問卷顯示，參觀民眾對活動整體滿意度為98.01%，對解說員表現的滿意度為98.14%。另核安會已規劃於115年6月27日假嘉義縣北回二館太空教育館戶外園區舉辦「核安總動員 科技樂無限」科普展。

此次為核安會首次至嘉義縣辦理科普活動，期透過互動展示及體驗活動，讓在地民眾近距離接觸原子能科普知識。

核安會參考校園自然科課綱，以「認識環境游離輻射」為主題辦理國中、小教師輻射應用及防護研習課程。114年共辦理6場研習，獲得97%以上學員肯定，於課後亦有新北市資優教育輔導團教師申請借用教具融入教學。115年將持續依教師回饋優化研習內容，並規劃於臺北市及高雄市續辦相關研習，鼓勵教師將原子能知識融入課堂，引導學生延伸學習，促進原子能科普於校園深耕。核安會持續與國立臺灣科學教育館、國立科學工藝博物館、國家科學及技術委員會，及地方政府教育機構合作，積極參與全國中小學科學展覽會、臺灣科學節及Kids' Science等各項活動，並透過「國際女性科學日」、「世界量子日」、「善愛嘉年華」及「防災宣導園遊會」等跨領域活動，將原子能知識融入數學、語言、科技、災防及科學平權的概念進行知識傳遞，為不同族群打造友善的學習環境，114年活動總計27,818人次參觀。

三、促進人才培育與創新

在促進人才培育方面，核安會協同國科會建立合作機制，跨部會整合上、中、下游研發量能，補助學研機構執行原子能科技專題研究計畫，以推動原子能科技民生應用、提升安全管制技術，並培育原子能科技與產業創新等跨領域之研發人才。

114年計補助國內31所學研機構、執行62項專題研究計畫，其中由核安會補助35項、國科會補助27項。研究主題涵蓋核電廠安全與除役、核廢料處理、輻射安全、放射醫學科技、半導體、太空科技、環境永續、先進農業及風險溝通等領域，核安會補助35項計畫共產出期刊及研討會論文69篇、研究報告35冊，促成9個跨領域合作團隊，培育碩、博士人才80名，及完成17場次科普推廣活動，計畫成果豐碩且整體推動成效良好。

在推動原子能創新技術部分，積極投入太空元件抗輻射技術研發，提供太空元件耐輻射驗證測試服務，整合相關資源建立「質子照射驗證分析實驗室」，並結合國內醫療體系質子治療中心，逐步完善我國太空元件之可靠度驗證基礎。另為強化國內衛星關鍵組件自

製能力，發展衛星太陽電池及晶片抗輻射技術，透過調整太空用太陽能電池之材料與結構，提升光電轉換效率為31.05%，同時導入多重量子井結構提升其抗輻射能力，另在晶片抗輻射技術部分，開發閘環繞式場效電晶體(GAAFET)及快閃記憶體，經輻射驗證結果具備總游離劑量(TID) 500 krad 耐受度(劑量率 > 50 krad/hr)，且元件關鍵參數變化小於10%，優於商用元件規格。

此外，運用高溫電漿核心技術，發展「電漿直接熔融廢棄物」關鍵技術，並建置70 kW電漿熔融系統，以提升國內廢棄保溫材料減容處理能力；同時結合大氣電漿噴塗製程，發展「二氧化碳分離膜製備」技術，目前已完成雙層式多孔基板與微孔選擇層材料合成技術開發，可提升二氧化碳捕集與分離效率，並應用於火力電廠等煙道氣之溫室氣體過濾，為我國淨零減碳目標提供具體解方。

四、厚植核醫藥物與韌性

核安會致力於推動核醫藥物、分子影像及影像設備之創新研究與實務應用，持續深耕核醫藥物及醫療

器材領域，並積極與產業界合作，強化我國核醫藥物關鍵技術量能與市場競爭力。

在穩定國內核醫藥物供應方面，敦促國原院落實30 MeV中型迴旋加速器維運管理，有效提升迴旋加速器運轉可靠度，降低核醫藥物供應中斷風險，114年度服務國內病患計8萬1千人次，持續滿足國人健康照護及臨床用藥需求。核安會另與衛福部、經濟部合作研提「國家藥物韌性整備計畫」四年期計畫(115至118年)，推動與執行核醫關鍵與輻射應變藥品國產自主化，整合資源打造核醫國家隊，建構穩定自主的核醫與輻射應變藥品供應體系與智慧物流儲備中心，提升我國核醫藥物韌性與輻災應變能力。

在核醫藥物研發方面，持續執行「鎳68-多蕾克鎳肝功能造影劑」臨床試驗，透過與臨床專科醫師交流確立臨床試驗適應症，及新增動態正子造影參數研究，並完成第三期臨床試驗計畫初稿1份。至115年2月底，第一期與第二期臨床試驗共累計完成64例。前述肝功能造影劑並榮獲「2025全球百大科技研發獎」，顯示於靶向試劑設計、放射性同位素的標記、合成與純化等關鍵

技術，均達到國際頂尖水準，為我國核醫藥物自主研發之重要里程碑。

「銻-177-NARI-PSMA長效型攝護腺癌治療藥物」目前已完成多項臨床前試驗，並於114至115年執行臨床前試驗最後關鍵之GLP動物安全性評估，以驗證其安全性與治療效益。預計於115年完成相關技術性文件與申請資料後，提出人體臨床試驗申請，並規劃於116年正式啟動本項藥物之臨床試驗。

此外，衛福部於114年5月核准國原院自行產製之「核研心交碘注射劑」有效期延長至18小時，將有助於提升藥品生產與調配之彈性，進一步滿足中南部及東部地區民眾的醫療需求，強化藥品調控與臨床使用效益，另國原院規劃將其適應症由嗜鉻細胞瘤、神經母細胞瘤及鬱血性心臟衰竭診斷，拓展至路易氏體失智症等神經退化疾病之鑑別診斷。

持續推動「人工智慧輔助動脈粥狀硬化病變之定位與分級決策支持系統」技術研發與臨床應用。同時持續開發的動脈粥狀硬化造影劑，並於114年向執行醫院人體試驗倫理委員會與衛福部申請人體臨床試驗，展

現我國於智慧醫療與創新核醫造影技術整合發展之研發量能。

在70 MeV中型迴旋加速器建置方面，督促國原院依計畫進行加速器本體與周邊設備製造，以及加速器廠館興建工程，整體建造工程進度至115年2月底達92.86%，較原規劃期程超前15天、進度領先2.76%，114年底廠館建設預算執行率已達100%；另加速器本體與周邊設備製造部分，加速器原廠已完成70 MeV迴旋加速器及附屬設備組裝，並進入測試階段，預計115年第3季將陸續交運至國原院。

肆、發展次世代能源技術，落實淨零永續

一、研發次世代核能技術

自112年3月與成功大學、清華大學及國家實驗研究院高速網路與計算中心共同合作，執行國科會「磁約束高溫電漿研究」整合型計畫。目標係四年內於國原院完成國內首套小型球形托卡馬克研究用實驗裝置，其命名為「福爾摩沙整合型研究用球形托卡馬克」(Formosa Integrated Research Spherical Tokamak, 以下簡稱FIRST)，於本計畫第一期(112年3月至114年2月)已完成該裝置之細部設計，第二期(114年3月至116年2月)則以FIRST裝置實體建造為主要目標。

114年底已完成100%自主開發設計之FIRST主腔體、磁場線圈等核心系統建置與安裝作業，其中原型組件本土自製率達92%，並同步完成FIRST實驗場域整備，將依據未來研究任務與功能定位，規劃控制室、儀器實驗室、電子實驗室等，逐步形塑具前瞻性與擴充彈性之研究環境。同時完成相關基礎設施與安全系統，確保後續運轉與實驗操作之穩定性，115年將進入運轉測試階段，作為我國發展核融合基礎物理與工程驗證之

核心研究設施。

積極掌握國際第四代反應器及小型模組化反應器 (Small Modular Reactor,以下簡稱SMR)之技術發展，並已適度投入人力進行相關研究。自114年起，進行SMR及第四代反應器安全分析技術整備及分析驗證研究，完成以MAAP5程式建立輕水式SMR之被動式安全功能分析模式與案例分析，以及RELAP5-3D熱水流程式於自然循環的適用性驗證，並執行壓水式SMR爐心模擬與隔震技術先期研究，完成含鈾燃料之設計與NuScale SMR爐心分析，以及NuScale SMR 12模組廠房之受震特性評估與隔震系統設計。

此外，藉由115年「低碳及高能量密度之小型模組化反應器(SMR)研究計畫」，以及116年至119年研提之四年期中長程個案計畫，強化我國SMR及微型模組化反應器(Micro Modular Reactor,簡稱MMR)技術自主能力，並因應其在核安、核廢與法制面相關議題。惟目前國際第四代反應器及SMR仍屬於發展中的技術，且歐、美等國家尚未有正式商轉發電案例，核安會將持續關注其技術成熟度與運轉表現。

二、建立核後端自主能力

核安會致力於核後端技術研究，由國原院自主開發核設施除役/清理及放射性廢棄物處理技術，並成功應用於核設施除役工作，具除役的規劃、技術能力與實務經驗。

國原院執行台灣研究用反應器除役，係國際同類型研究用反應器進入除役階段之首例，自主研發除役工法及機具設備，並進展至反應器本體拆解作業階段，目前已順利拆解輻射強度最高之上熱屏蔽組件，並完成反應槽組件吊運至切割水池，正進行切割及包裝作業，整體進度與技術表現均達預期目標。於作業期間建立除役資訊管理、遙控拆解與水下切割等關鍵技術，同時開發放射性廢棄物量測、處理及盛裝容器，完善放射性廢棄物安全管理，亦偕同國內業界，建立自主核後端技術，並陸續應用於國內核電廠除役。

三、推動淨零科技與研發

配合行政院淨零科技方案政策，運用過往國原院應用科技及系統整合研發經驗，投入國家淨零科技研發，開發多元產氫技術，包括完成以新型大面積金屬支

撐固態氧化物電解電池(Metal Supported Solid Oxide Electrolysis Cell,簡稱MS-SOEC)電解單元組裝單片裝電解堆測試;結合本土森林碳匯及竹林碳匯,並與永O林業及桃園市政府簽訂MOU,整合木竹生物循環製程及萃取技術,產出木質素、乳酸、乙醇等替代低碳產品,深化淨零碳排鏈結循環經濟;另成功開發低能耗之「光電化學綠氫/提鋰」技術,完成III-V族產氫電極磊晶片製作、保護型電極封裝技術,以及光電化學製鋰所需之固態鋰離子傳導膜等關鍵技術開發,為我國提供多元化綠氫生產途徑,及鋰金屬供應提供另一選項。

目前已開發多項淨零科技技術並與業界進行合作,透過示範場域及技術平台建置,提供技術驗證及放大規模測試,累計完成技服、技轉廠商投資超過1,157萬元,協助相關技術落地應用及國內產業低碳轉型。

伍、結語

核安會將依循「核安無虞、核廢有解、社會共識」三項原則，審慎辦理台電公司提出之再運轉計畫審查工作，另未來如台電公司提出運轉執照換照申請，核安會亦將依相關法規並參照國際標準，進行嚴謹審查與實地查證，在確認符合法規及安全要求後，始同意換發執照，以確保核能安全並維護社會大眾權益。

在放射性廢棄物安全管制方面，核安會持續監督核一廠室外乾式貯存設施用過核子燃料運貯、核二廠室外乾式貯存設施興建與試運轉，以及核二廠用過燃料護箱裝載池復原作業，確認用過核子燃料貯存安全。

在民生及醫療輻射安全管制方面，核安會持續依法辦理相關審查與稽查作業，建置新一代輻射安全管理暨輻射源物聯網即時追蹤整合平台，並針對高風險輻射設施導入全生命週期審查與稽查機制，以提升安全及保安管制效能；同時，持續推動輻射醫療曝露品質保證作業，協助輻射工作人員落實安全防護作業，確保民眾健康與社會安全。

在緊急應變整備作業方面，核安會以最高標準持

續精進緊急應變整備，透過實務導向演習、跨域訓練與中央地方協作，強化整體防救韌性；並結合多語與友善宣導，提升全民核安防護知能，確保在各類輻射災害情境下，民眾安全獲得周全保障。

在公眾溝通與科普推廣方面，核安會除設立「全民參與事務諮詢會」，邀集專家學者與民間團體代表擔任委員提供建言，強化社會溝通與增進民眾信任；同時，透過科普展及研習課程等多元方式推廣原子能科學知識，持續深化原子能科普教育推廣。

此外，在次世代核能技術與國際接軌方面，核安會除推動小型模組化反應器及微型反應器等研究計畫，強化新核能技術研發能量，並建立與國際接軌平台。

在人才培育方面，核安會推動留才、育才及攬才措施，與大學合作開設核能相關學程，並爭取更多出國進修與留學的機會，培育新一代核能技術專業人才；同時，持續與國科會建立跨部會合作機制，推動原子能科技學術合作研究計畫，促進原子能科技應用技術發展與落地，培育跨領域研發人才。

以上報告，敬請各位委員先進支持與指教！