

中華民國 112 年 11 月

立法院第 10 屆第 8 會期教育及文化委員會



報告人：核能安全委員會

陳東陽主任委員

報告目錄

壹、前言	1
貳、強化原子能安全管理，確保公眾安全	2
一、 持續核電廠視察，確保符合品質及安全	2
二、 執行輻射災害應變整備，保障民眾生活安全	4
三、 執行輻射安全管理，確保各項應用安全與品質	6
四、 嚴密放射性廢棄物安全管理，保護環境品質安全	8
五、 強化日本福島含氚廢水排放之因應作為	11
六、 執行全國環境輻射偵測，確保民眾輻射安全	13
參、推廣原子能科技創新，培育跨域人才	15
一、 善盡國際核子保防義務，積極國際合作交流	15
二、 以原子能科技學術合作研究機制，深化研發能量	16
三、 推動社會溝通及原子能科普教育	17
肆、建立原子能關鍵技術，促進產業加值	20
一、 新穎放射診療藥物與輻射影像儀器技術發展	20
二、 原子物理新穎技術開發與應用	21
三、 建置 70MeV 中型迴旋加速器	22
四、 太陽電池及晶片抗輻射關鍵技術發展	23
伍、發展能源及後端技術，推廣產業應用	24
一、 新能源關鍵技術發展	24
二、 能源供應設施韌性評估與自主核後端產業技術發展	25
三、 審慎評估新世代核能技術、接軌國際研究	26
肆、結語	27

壹、前言

主席、各位委員女士、先生，大家好：

今天很榮幸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，對於大院委員對過去原能會執行各項工作的支持及指教，致上敬意及謝忱。請委員持續給予核安會支持與指正，使未來國內核安、輻安管制工作順利推動。

國內核電廠除役、核廢料處理、日本含氚廢水排放等議題，是各界關注的焦點，所以「確保輻安及核安」是政府必須堅持的目標，更是全體國人一致的要求。核安會甫於 9 月完成改制為三級獨立核安管制機關，將會秉持專業、安全為最高原則，做好「核安守護」及「核廢處理」工作，以保障環境安全與民眾健康。

以下謹就施政目標，以「強化原子能安全管制，確保公眾安全」、「推廣原子能科技創新，培育跨域人才」、「建立原子能關鍵技術，促進產業增值」、「發展能源及後端技術，推廣產業應用」等面向進行報告，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、持續核電廠視察，確保符合品質及安全

國內運轉中之核三廠1、2號機運轉執照將分別於113年7月及114年5月屆期，在運轉執照屆期前，為掌握機組運轉狀況，平日會派員執行駐廠視察，確認相關作業符合法規要求，並執行各類專案團隊視察及不預警視察，查證電廠作業情形；機組大修期間則會再增派駐廠視察員執行視察，並執行大修團隊視察，以確認相關維護作業符合安全規定。

核一廠及核二廠已進入除役階段，為監督除役作業，平日會派員執行駐廠視察，並組成專案團隊執行除役定期視察及不預警視察，實地查證現場作業執行情形。此外，核安會定期辦理除役管制會議，與台電公司就管制議題進行溝通討論，並督促台電公司確實按照除役計畫進行各項除役作業。

核一廠及核二廠用過燃料池空間已近滿儲，因乾式貯存設施未能啟用或尚未興建，核一廠及核二廠反應爐及用過燃料池內之用過核子燃料目前無法移出。為確保用過核子燃料安全，除要求台電公司比照運轉

期間之規定，執行與用過核子燃料貯存安全相關系統設備之測試與維護作業外，並依職權就安全、保安、核子保防、放射性廢棄物管理等面向進行管制。

有關核二廠除役許可之核發作業，目前已完成核二廠除役計畫審查作業，俟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核二廠除役許可。

原能會於110年7月26日收到核三廠除役計畫後，即參考核一、二廠除役計畫審查經驗，由外部專家學者與原能會同仁組成專案審查團隊開始進行實質審查，已於112年4月24日完成審查作業。後續俟台電公司提出環境部認可之環境影響評估相關資料，經確認符合法規要求，方會依法辦理核發核三廠除役許可相關事宜。

為落實資訊公開，已針對核電廠除役之管制資訊，於對外網站建立「核能電廠除役」管制專區，並依管制現況公布除役相關管制資訊，提供民眾查閱。有關核電廠除役安全管制，持續監督台電公司確實依照除役計畫推動除役相關作業，亦會持續掌握先進國家除役管

制經驗，並辦理人員專業訓練，落實經驗傳承，使管制機關具備足夠專業知能，以勝任除役管制業務執行，及精進除役管制效能。

二、執行輻射災害應變整備，保障民眾生活安全

核子反應器設施為關鍵基礎設施，如遭受不法侵害，除影響供電穩定，極可能造成放射性物質外釋，對社會安定及國家安全影響甚鉅。依據行政院指示修訂「核子事故緊急應變法」，針對破壞核子反應器設施或侵害其核心資通系統等行為加重刑責，重點包括「實體設備及資通系統均納入保護範圍」、「依侵害行為態樣設計層級化刑責」及「處罰未遂犯」，以達到嚇阻不法之效果。該法業奉112年6月28日總統令公布施行。

112年核安第29號演習於核二廠及鄰近地區舉行，採兵棋推演及實兵演練二階段實施，該廠機組雖於除役階段事故風險低，但仍務實參照電廠狀況，以天然災害併同核子事故，並納入戰爭情境，從嚴從難、務實檢視核子事故相關應變作業。

8月17日假核一廠模擬操作中心，開設核子事故中央前進協調所，並與10個應變中心同步實施兵棋推演。

本次推演主軸著重北北基重大複合式災害能量檢討及區域聯防，並納編地方前進指揮所，強化指揮與救災應變鏈結，孤島應變處置以及平戰轉換後，民防救災動員與軍備量能等議題，推演過程中適時發布無預警狀況，驗證應變人員危機處理能力。本次參與人數計390人。

實兵演練於9月12至14日實施，包括首日廠內演練：確保廠內水源及電源的多重與多樣性及火山灰應變演練，並參考烏俄戰爭情境，模擬受無人機攻擊引發火災等關鍵基礎設施演練。9月13、14日廠外演練，與國軍部隊併同執行陸海空域輻射偵測演練，新北市、基隆市及臺北市共同演練，展現北北基跨區域支援救災量能，項目包括：動員戰時民防組織協助執行民眾防護行動、臺北市支援基隆市收容、安置學校接納疏散區域學生、弱勢族群之疏散與收容等。此外，透過多元訊息管道發布演習訊息：包括核子事故警報、災防告警細胞廣播服務訊息(CBS)、手機簡訊(LBS)、民防廣播系統、警察廣播電台及在地臉書等。本次演習總參與人數計10,822人。

核安防災救災各項應變與整備工作沒有最好、只有更好，演習視同作戰，必須「勿恃敵之不來，恃吾有

以待之」，未來會持續檢視並落實到位，逐步精進國家整體之防災、救災能量。

針對緊急應變計畫區內民眾、弱勢族群、學生、遊客等，平時與地方政府合作，透過各種管道及多語言推廣方式，適時傳達核安防護要領，讓民眾瞭解政府防災和救災的做法，包括家庭訪問、製作核安防護月曆、防災園遊會及科普展等方式。地方政府亦積極辦理核電廠緊急應變計畫區域內逐里宣導及疏散演練等，讓宣導的推播廣度持續擴散；基隆市及屏東縣計辦理21場次，計有1,194人參與，新北市則規劃於112年11月辦理宣導。

三、執行輻射安全管制，確保各項應用安全與品質

依據國際國民輻射醫療劑量調查結果顯示，介入性血管診療手術所使用的心導管或血管攝影用X光機，其輻射劑量比其他X光檢查來的高，為確保民眾醫療曝露品質及工作人員的輻射安全，核安會積極推動心導管及血管攝影用X光機醫療曝露品質保證納法作業與輔導，於112年7月正式將「心導管或血管攝影用X光機」納入我國第12項須執行品保作業之設備，可提升全國

配置該等設備近140家醫療院所與每年數萬位受檢民眾的輻射診療品質。

另針對國內應設有輻防管理組織之101家醫院，進行現場輻射防護與品保作業重點檢查，透過檢查、輔導與改善，提升醫院自主管理能力，其中112年預計完成50家，截至9月底已完成48家，達成率96%。

執行輻射源輻射安全檢查與輔導，強化我國輻射源安全管制，並運用「輻射防護雲化服務系統」掌控輻射源的使用、流向及異動情況，進行預防性風險管控；112年至10月已完成128件放射線照相檢驗作業工地不預警稽查，以督促業者落實輻射安全管理，同時規劃研擬移動型高風險射源的科技監管技術，強化移動型射源監督效能，確保民眾輻射安全；辦理熔煉爐鋼鐵廠輻射偵測作業效能及通報機制年度檢查，確保輻射偵測系統功能正常，及鋼鐵建材與商品的輻射安全，防範輻射源誤熔事件發生。

在輻射屋居民之健康照護方面，持續辦理免費健康檢查及醫療諮詢服務計畫，並派員到府進行健康關懷訪視及溝通，邀請居民踴躍參加健檢，落實政府對輻

射屋居民之健康照護。112年度持續自辦輻射屋居民到府關懷訪視活動，藉以擴大對於輻射屋居民之關懷，並宣導政府提供免費健檢完整做法及配套，以提升居民健檢之受檢意願。

另過去原能會經管20戶輻射屋，已與財政部國產署協調，將年劑量降至1毫西弗以下之輻射屋，移交國產署同意變更為非公用財產，以辦理後續活化。自109至112年已完成16戶(112年完成6戶)，剩餘桃園市4戶擬於116年再偵檢及評估，確認建物年輻射劑量均降至1毫西弗以下後，再移交國產署；屆時核安會經管之20戶輻射屋，將全數移交國產署續行評估適宜之房產活化措施。

四、嚴密放射性廢棄物安全管理，保護環境品質安全

針對運轉中核電廠低放射性廢棄物處理及貯存設施運轉安全管制，持續要求積極落實廢棄物減量作業，三座核電廠今(112)年截至9月底止產生之低放射性固化廢棄物桶數量為82桶，預期今年年產量可創歷年最低，並達成零工安及輻安事件的目標。另配合核電廠除役計畫之推展，積極監督台電公司以落實核電廠除役

廢棄物之妥善管理，審定台電公司「核一廠汽機廠房主發電機相關設備離廠偵檢作業方案」，要求台電公司加強公眾溝通，核安會將嚴密管制除役廢棄物之離廠偵測作業，以確保符合國際規範並維護公眾安全。

台電公司蘭嶼貯存場遷場之安全管制，依照總統府原轉會110年4月決議：指示經濟部核廢料最終貯存地點是國家重大議題之一，未來應持續推動。核安會要求台電公司依「蘭嶼貯存場遷場規劃報告」之審定結果，積極辦理遷場作業，並邀集經濟部與原民會辦理跨部會遷場討論會議，共同督促台電公司辦理遷場事宜。蘭嶼遷場之前置整備作業「提升蘭嶼貯存場營運安全實施計畫」已全數完工，核安會要求台電公司持續強化設施結構耐震補強及老化管理，以確保蘭嶼核廢料之貯存安全。在核廢料桶搬離蘭嶼前，核安會將持續嚴格監督台電公司提升核廢料貯存安全及蘭嶼地區之環境輻射，以保障當地民眾健康及環境品質，並要求做好遷場之社會溝通作業。

因應核電廠除役，必須將核反應器及燃料池之用過核子燃料移出到乾式貯存設施，才能接續除役拆廠

作業，乾式貯存設施為核電廠除役之必要設施。核安會將促請經濟部及台電公司與地方政府溝通協調，爭取啟用乾式貯存設施，並要求台電公司持續辦理乾式貯存統合演練作業及設備組件維護保養作業，維持乾式貯存作業之人力與技術量能，以確保設施營運安全。

室內乾式貯存設施符合社會共識及民眾期待，行政院已核定室內乾式貯存設施興建計畫。核安會持續督促台電公司以「核電廠除役停機過渡階段期間完成興建啟用」為目標，積極推動興建計畫，俾利核電廠除役作業推行。核安會就室內乾貯設施相關安全技術議題，包含燃料完整性檢驗、再取出單元建置、設施耐震安全評估等進行先期管制，以順遂未來設施建造執照安全審查作業。乾式貯存設施啟用前，核反應器內仍有用過核子燃料，核安會要求台電公司應比照運轉相關規定，管理廠內用過核子燃料，以確保電廠安全。

政府重視台電公司因核廢料最終處置設施選址遭地方反對，使得我國核廢料問題面對巨大挑戰，已於行政院非核家園專案小組會議決議：要求台電公司儘速建立中期暫時貯存設施選址之準則，並提出中期暫時

貯存設施場址所需地質條件與選址程序或原則。核安會已訂定「集中式放射性廢棄物貯存設施場址規範」，提供經濟部及台電公司選址作業之依循，並要求台電公司應考量相關政府法令規定，以周全選址作業。

五、強化日本福島含氚廢水排放之因應作為

因應日本福島含氚廢水海洋排放案，原能會於109年即超前部署成立跨部會因應平台，秉持科學專業監測評估、參照國際標準嚴格監測、為國人安全與健康把關等三項原則，執行掌握日本排放源頭資訊、強化海域與海產輻射監測、建立海洋擴散評估模式與擴散預報系統、落實資訊公開等四項配套措施，維護國人健康與我國周圍海域輻射安全。

透過3次籌組跨部會專家觀察團赴日、20次臺日視訊會議，實地確認掌握日本最新資訊與國際原子能總署(International Atomic Energy Agency, 簡稱IAEA)監督結果；與海委會、農業部、衛福部合作執行海水、海域生態樣本、漁產、日本進口水產食品等各類樣品取樣檢測，監測範圍包括臺灣及離島海域與北太平洋公海，建立排放前我國海域背景資料庫，以為排放後長期監

測比對依據。因應日本112年排放規劃，海水監測並由109年33點擴增為107點，漁產監測由109年200件增加至3,000件，112年總計將進行約4,000件樣品檢測，截至112年9月底總共完成2,897件，分析結果均在歷年變動範圍內，無輻射異常，將持續依照計畫執行相關樣品檢測分析。

為預先掌握日本排放對臺灣海域的影響，與交通部合作，以十年歷史洋流資料進行日本排放後擴散模擬評估，結果顯示對臺灣海域輻射劑量影響已至可忽略程度；同時建置「放射性物質海域擴散海洋資訊平台」，提供民眾方便瞭解本案相關國內外資訊與政府因應作為。

日本福島含氚廢水已於112年8月24日至9月11日完成第一批次排放，並於10月5日開始第二批次排放，排放期間核安會與各相關部會合作，嚴密掌握日本源頭資訊；持續執行我國海域輻射監測，目前檢測結果均無輻射異常；日本排放日起同步啟動每日預報，提供未來7天擴散預報分析。另外以「知識科普化、數據圖像化」為目標，適時精進資訊平台，並提供跨部會輻射監

測整合儀表板，供民眾快速掌握最新監測結果。

六、執行全國環境輻射偵測，確保民眾輻射安全

核安會秉持輻射檢測專業，協助衛福部食藥署(FDA)落實邊境管制。自100年日本福島事故發生日起，每年食品輻射檢測數量約介於1萬3,000至2萬件，總檢測數量達21萬7,239件。111年2月21日國內開放日本福島5縣進口食品後，仍維持嚴格監測，112年迄今計檢測日本進口食品共1萬6,065件；為強化檢測能力及量能，已籌組每年檢測量能可達7萬件的食品輻射檢測國家隊，確保邊境檢測量能充足無虞。

因應112年日本開始排放含氚廢水，核安會已透過跨部會合作與海委會、農業部、衛福部等進行海域輻射監測。監測對象包含海水、海域生態樣本等環境部分，以及漁獲物、進口水產食品等食品部分。

重啟完成國民輻射劑量評估作業，透過台灣民眾生活習慣調查、建立劑量評估方法，推算出各項目之國民輻射劑量。國民輻射劑量評估結果為每人每年3.94毫西弗，五大來源分別為：背景輻射2.37毫西弗、醫療輻射1.51毫西弗、消費性產品0.057毫西弗、職業曝露

0.00118毫西弗及產業活動 3.9×10^{-7} 毫西弗，評估結果將作為後續執行輻安管制及科普教育之參考與應用。

參、推廣原子能科技創新，培育跨域人才

一、善盡國際核子保防義務，積極國際合作交流

原能會與法國輻射防護與核能安全研究所於112年4月辦理雙方第一次交流會議，就核能安全、輻射防護、緊急應變、核廢料處理與處貯、環境輻射偵測及原子能科技研發等領域交流雙方技術資訊與經驗。

112年下半年將與日本原子力規制委員會就福島含氚廢水排放日方監管與我國因應作為等方面，交換雙方資訊與意見；並於「台美民用核能合作會議」中，與美國聯邦政府單位及國家實驗室代表，就核電廠營運管制、核電廠除役管制及技術研發、核廢棄物管制及管理技術研發、與緊急應變管理及民眾防護行動等議題，交流技術資訊與經驗，並就未來雙方核能合作項目之規劃進行商討。

鑒於核能安全、核子保安和核子保防查證等是全球關切的議題，範圍涵蓋防止核武擴散、核設施安全以及核災或輻射意外事件緊急通報與應變等，核能議題確非單一國家之議題，勢須仰賴國際合作共同達成。

核安會延續過往建立的交流基礎，持續與核能先

進國家在核子保防、核能安全管制、輻射防護、核事故應變、放射性廢棄物管理、核設施除役及核能技術發展等方面建立實質、穩定、互惠之交流管道，亦持續透過駐外人員蒐集最新核能管制資訊、參加駐地召開之各類國際會議、促進核能專業人士互訪，及建立國際核能合作研究計畫，以積極拓展核廢料與核設施除役相關業務之國際合作及人脈網路，增加我國在國際間相關合作參與之契機。

我國自96年起已連續17年獲IAEA宣告為「所有核物料均用於核能和平用途」國家，未來核安會將持續與國際原子能總署密切合作，善盡國際核子保防義務，以持續提升我國國際聲譽。

二、以原子能科技學術合作研究機制，深化研發能量

核安會透過與國科會共同推動原子能科技學術合作研究計畫，以促進原子能科技在政策基礎、安全管制、民生應用及環境永續之科學發展，並支持政府六大核心戰略產業政策，112年計26所大專院校等研究機構參與，補助計畫共57案，其中原能會補助32案，國科會補助25案。補助研究計畫含括原子能技術所涉核醫藥物、

奈米材料、半導體製造、高能量雷射、機器人等科學人才培育及產業應用研究，另為促進科技與人文的互融協作，也納入法律訴訟、科學教育、藝術創作等研究議題，以兼顧原子能相關人文社會領域之人才培育。為落實聯合國永續發展目標，亦妥善應用輻射誘變進行毛豆等抗逆境作物選育，及同位素分析技術於海水酸化影響評估等。

113年研究主題已依據施政需求及「111至114年原子能科技民生應用發展策略藍圖」所列技術布局重點訂定，並由國科會自112年5至7月對外公告徵求計畫，考量計畫申請數逐年成長，核安會補助經費將由2,700萬元增列至2,900萬元。

三、推動社會溝通及原子能科普教育

原能會聘請公眾參與或民眾溝通有關之專家學者、社會公正人士或民間團體代表擔任「全民參與委員會」委員，定期召開會議，協助檢視公眾參與及民眾溝通之作為。第2屆全民參與委員會業於112年6月13日召開第1次會議，就「日本含氚處理水排放之監測」的資訊公開與民眾溝通作為向委員報告，並依委員建議，提供民

眾多元訊息管道，讓社會大眾瞭解建置「放射性物質海域擴散海洋資訊平台」專區之目的，及理解政府的因應作為。

參與112年3月5日「2023國際女性科學市集」活動，以醫療輻射為主軸，設置了「小動物X光室」及「精準大作戰」活動攤位，運用X光室、原子及人體模型，讓參與者透過體驗互動，認識輻射應用有關的放射診斷、核子醫學及輻射安全防護相關知識，約3千人次參與。

112年4月30日至5月1日於花蓮縣立花崗國中舉辦「花蓮愛科學 原子GO 探險趣x行動科教館」科普展，現場設置4大主題16個科學闖關攤位，並因應日本排放含氚廢水議題，設計「海底撈輻射 儀器來偵測」及「氚偵螢現」二個展項，透過體驗及溝通，讓參觀者瞭解政府的安全管制及相關科普知識，約4,200餘人次入場參觀。

112年5月23日及6月1日分別假萬里國中及金山高中辦理定點科普活動，內容包括原子能科普體驗活動，以及放射化學與輻射偵測有關的實驗課程，透過全日多元學習，提供核電廠附近在地學生深度認識原子能

知識，且經由「前測-教學-再測」的學習歷程，約有85%學生於後測成績有所提升，有助於鼓勵青年學子參與原子能有關公眾事務，以落實世代正義、永續發展之願景。

8月12到13日假台中市廣三SOGO百貨公司廣場辦理「原子GO探險趣」科普展，吸引約3,500餘人次民眾參觀，並結合衛福部中區兒童之家與瑪利亞基金會，辦理四場弱勢學童「陪你一起玩科學」公益手作活動。另為減輕新北市受助家庭暑期照顧子女的壓力，提供弱勢學童認識原子能知識的機會，8月23日、24日及26日與新北市立圖書館板橋總館合作，辦理「陪你一起玩科學」科普手作活動，同時邀請大專院校見習與實習生協助教學，深化其對原子能知識的理解。

肆、建立原子能關鍵技術，促進產業加值

一、新穎放射診療藥物與輻射影像儀器技術發展

針對腦血流灌注診斷造影劑ECD(Ethyl Cysteinate Dimer, 雙胱乙酯之結構名稱), 應用AI進行ECD製程改善, 製程總產率由原先之30%提升至42%, 提升約12%, 降低現有藥物成本, 減輕民眾醫療負擔。

為使骨密度值計算準確度提升, 改善骨密診斷效能, 造福骨質疏鬆患者, 完成PCD-CT(Photon Counting Detector-Computed Tomography, 光子計數偵檢器電腦斷層掃描)迭代式影像重建演算法開發與系統幾何參數建立, 並以標準數值假體進行演算法效能測試, 定性評估結果顯示與主流濾波反投影法相比, 迭代式重建影像可降低影像雜訊與改善假影。

完成建立腦部退化疾病三類(阿茲海默症、路易氏體失智症、正常認知)分類AI 模型, 使腦功能應用價值最大化, 有助提升國內失智症正確診斷, 提前進行干預、防範, 減少醫療與社會成本支出。

加速核醫診療藥物臨床試驗與腦神經造影劑之研發技術進程, 完成臨床前動物毒性預試驗、藥物安定性

分析與IND(Investigational new drug，新藥臨床試驗)申請，並建置創新藥物技術平台。

完成4能階光子計數偵檢器電腦斷層掃描材質解析演算法開發，並導入AI技術使劑量降為1/3時CT(Computed Tomography，電腦斷層)影像仍維持等同等之影像品質。

開發腦部退化疾病之精準影像平台，完成整合腦部退化疾病資料，完成疾病分類、嚴重程度分級之人工智慧模型開發，多面向數據使腦功能應用價值最大化。

二、原子物理新穎技術開發與應用

為因應國內產業界(如半導體業與電子業)對中子照射測試需求，開啟我國中子應用新契機，完成首套快中子軟錯誤率測試平台、中子照相自動取像軟體建置及樣品照相機構整合，並配合雙功能靶熱中子源試運轉完成測試。

為降低製程成本與節省鍍膜時間，以及提高生產速率，完成以脈衝式電弧電漿鍍製白金量子點於氧化矽薄膜表面，導入量子點儲能元件，並進行電性測試，獲得電荷密度大於計畫目標值。

建立III-V (砷化銦InAs)量子點磊晶技術，以量產型有機金屬化學氣相沉積方式，其製程條件在工作溫度485°C、V/III 流量比40，可得到InAs 量子點密度 $\sim 2.7 \times 10^{10} \text{ cm}^{-2}$ 、平均高度約4.5 nm，已達國際水準。

以現有30 MeV中型迴旋加速器，建置國內首條以迴旋加速器產生粒子撞擊靶材之固定式中子源，發展中子科技與生醫領域之應用基礎，培育中子專業人才，開發與推廣中子源應用技術。

整合半導體磊晶、偵檢器封裝與輻射/光電檢測之研發經驗，開發初期骨質疏鬆症檢測晶片，為未來半導體生物感測技術、疾病感測技術等醫療應用，建立跨領域與創新研發之軟硬體能量。

三、建置 70MeV 中型迴旋加速器

70 MeV中型迴旋加速器建置計畫分別就「加速器本體及氣體固體靶」，以及「土建工程規劃設計」二部分推動。「土建工程規劃設計」部份，基本設計報告已於112年6月29日經公共工程委員會核定，9月初提出本案廠館新建工程案招標文件初稿，辦理內部審查作業。至於迴旋加速器部分，將於3年內完成原廠設計製造和

交運，並於交運後一年內完成現場安裝與驗收測試。

賡續推動70 MeV中型迴旋加速器及周邊設施建置，包括質子照射驗證分析實驗室、中子前瞻研究實驗室等，預計112年12月完成廠館新建工程決標。

四、太陽電池及晶片抗輻射關鍵技術發展

與太空中心攜手國內產官學研單位，擴大籌組「台灣太空輻射環境驗測聯盟」，助攻太空產業鏈，提供國內廠商電子零組件及元件之輻射驗證與測試需求，及改善抗輻射設計與製程。已建立太空電子元件單事件效應測試系統，規劃70MeV質子驗證設施與測試技術，利用現有能量，協助產業進行輻射照射技術服務。

為強化我國太空科技發展能量，關於衛星電力系統之電源組件開發，國原院研發大面積太陽電池效率已達30%以上，目前與太空中心、國內廠商合作完成第一階段太空環境測試，後續將爭取搭載於立方衛星進行太空試飛作業。

伍、發展能源及後端技術，推廣產業應用

一、新能源關鍵技術發展

「森林廢棄物轉高價值綠色化學品之負碳生質精煉技術(FixCarbon)」成功驗證將低價值廢棄木材轉化為高價值之生質材料或生物可分解塑膠，榮獲2023年「全球百大科技研發獎(R&D 100 Awards)」。

開發國產化固態氧化物電池技術，進行10片裝MS-SOFC (Metal-Supported Solid Oxide Fuel Cell，金屬支撐型固態氧化物燃料電池)電池堆組裝及測試，發電功率450 W及發電效率40 %；10片裝MS-SOEC (Metal-Supported Solid Oxide Electrolysis Cell，金屬支撐型固態氧化物電解電池)電解堆產氫量達5 L/min，產氫效率達75 %以上，以MS-SOEC電解堆產氫為環保、低成本、效率高的產氫方式。

開發光電模組材料永續循環模式，材料循環使用率高於95%，可增加材料生命週期，減少礦物開採，解決環保問題，同時達成減碳目標。

開發國產自製儲能材料及模組技術，完成20kW國產液流電池堆效能測試，經由製程優化，將充放電能量

效率由5%提升至71%。同時完成新穎電池材料研發及鈎電池自主技術，藉由關鍵材料產業製程開發，開發高效能電池模組及建置液流電池系統試驗示範場。

進行即時模擬系統穩壓調控演算法設計，完成電力設備調控能力測試；建立可接受電力調度命令之MW級微電網調頻備轉輔助服務系統，成功執行電力輔助服務，並開發多電源電能協調策略，達成穩定供電。

導入資源循環運用模式，開發低成本節能乾燥除濕潔淨轉輪關鍵組件，建立從原料到產品本土化自製能力及產業鏈，進行節能設備系統整合及場域測試驗證，作為設備後續精進及產業化推廣的依據。

二、能源供應設施韌性評估與自主核後端產業技術發展

完成供電場域關鍵設備之運轉效能最佳化決策系統，提升運轉效能，完成輸供電網測距電驛保護協調自動驗證模組，以及輸供電網故障訊號分析與鑑別模組，並試行應用於一處場域。

配合輻射管制區設施與環境安全強化改善計畫第一、二、三期計畫之執行，已完成TRR(Taiwan Research Reactor，台灣研究用反應器)燃料池清理、燃料乾貯場

與部份燃料循環設施之清除作業、DSP(Dry Storage Pit, 燃料乾式貯存場)貯存孔清除及整地作業，以及強化除役中核設施廠房、廢棄物處理與貯存設施結構。賡續執行TRR除役計畫工作，持續推進貯存孔區清除廢棄物清理、TRR爐體拆解、TRR廢樹脂安定化等作業。

六氟化鈾安定化處理與處置計畫，已向英國核管局(Office for Nuclear Regulation，簡稱ONR)提出UX-30 5A/8A運輸容器使用許可申請，預計11月取得許可執照。持續辦理運送前整備作業，包括申請國外輸入及運送許可、運送作業安排等，預計113年6月開始執行運送作業，113年完成六氟化鈾檢測分析與所有權轉移。

三、審慎評估新世代核能技術、接軌國際研究

運用中子源及電漿工程技術，與成功大學、清華大學、國家實驗研究院高速網路與計算中心合作，自112年3月1日起執行磁約束高溫電漿研究整合型計畫，目標於四年內完成國內第一套托克馬克研究裝置。

針對全世界第一個通過美國核管會設計認證審查NuScale公司的SMR(Small Modular Reactor，小型模組化核反應器)，進行特定設計審查導則研究，以瞭解目

前國際上的SMR技術發展趨勢。後續將持續掌握國際間SMR技術與發展趨勢，以作為國內在SMR研究發展上，有關法規面與技術面之初步研究基礎。

肆、結語

核安會未來仍會執行國內核安、輻安安全管制工作，透過駐廠視察、團隊視察、大修視察及安全審查等管制作業，嚴格監督運轉中核電廠之運轉安全，並督促台電公司依規劃執行除役作業，以安全、順利地完成核電廠除役作業。

針對日本福島第一核電廠核災含氚廢水排放，透過跨部會超前部署因應作為，並以「放射性物質海域擴散海洋資訊平台」呈現所有科學證據，傳遞正確資訊、安定民心；同時組成赴日專家觀察團，實地瞭解日方排放規劃、管制作為與最新進度；透過嚴密跨部會輻射監測、擴散預警因應作業，為民眾安全與權益把關。同時亦運用各式科普活動或與教育部國教署合作，擴大資訊傳播的層面。

核安會將繼續執行國內核電廠放射性廢棄物安全處理及貯存設施作業品質之管制工作，亦針對台電公

司蘭嶼貯存場遷場作業，持續召開跨部會會議，共同督促台電公司積極推動遷場準備作業。

核安會十分重視公眾參與以及人才培育，因此將持續透過辦理原子能科普活動，以多元推廣管道擴大原子能資訊之傳播。未來科普活動將考量偏遠地區、弱勢學生、城鄉差距等因素，以達深耕原子能科普、增進民眾參與原子能公共事務的機會。

核安會力求安全管制資訊公開透明，為民眾安全嚴格把關，同時積極推動原子能科學與技術之研究發展，並持續監督國家原子能科技研究院之計畫執行，推廣原子能科技於醫療、農業、工業及環境保護之應用，以增進民生福祉及環境永續。

以上報告，敬請各位委員先進不吝指教！