

中華民國 111 年 3 月 21 日

立法院第 10 屆第 5 會期教育及文化委員會



行政院原子能委員會 業務報告

報告人：行政院原子能委員會

謝曉星主任委員

報告目錄

壹、前言	1
貳、嚴密輻安與核安管制	2
一、國內核電廠除役安全管制工作	2
二、運轉中核電廠安全管制	5
三、因應 COVID-19 防疫核電廠安全管制作為	6
四、輻射安全管制	7
五、輻射災害緊急應變整備	12
六、環境輻射安全	13
七、因應未來日本福島廢水排放之監測措施	14
八、未來重要工作規劃及目前成果	15
參、精進放射性廢棄物管理	18
一、督促蘭嶼低放貯存場遷場安全管制	18
二、最終處置計畫及集中式貯存方案安全管制	19
三、用過核子燃料乾式貯存安全管制	20
四、未來重要工作規劃及目前成果	21
肆、推動科技研發與創新發展	23
一、核電廠運轉、除役及放射性廢棄物處理技術發展	23
二、核醫藥物與放射醫材技術開發	24
三、綠能科技創新與發展	25
四、未來重要工作規劃及目前成果	27
伍、強化民眾參與與社會溝通機制	29
一、辦理「全民參與委員會」促進公眾參與成效	29
二、以原子能科普活動增加與民眾溝通面向	29
三、蘭嶼地區及乾式貯存設施之民眾溝通	32
四、國際核能交流與技術合作	32
五、核子事故平時整備與民眾溝通	33
六、未來重要工作規劃及目前成果	34
陸、結語	36

壹、前言

主席、各位委員女士、先生，大家好：

今天很榮幸代表行政院原子能委員會(以下簡稱原能會)並偕同各單位主管向大院進行業務報告；首先，對於大院委員對原能會各項工作的支持及指教，致上敬意及謝忱。

國內核能電廠陸續進入除役進程，原能會做為國內獨立核安管制機關，仍持續秉持專業、安全為最高原則，配合政府以 2025 非核家園目標，「核安守護」及「核廢處理」，做為原能會重要的工作主軸。原能會本於職責，以輻射安全、核能安全及放射性廢棄物的管制以及推動科技研發與創新，為主要推動的工作，包括以下四個面向：「嚴密輻安與核安管制」、「精進放射性廢棄物管理」、「推動科技研發與創新發展」及「強化民眾參與與社會溝通機制」。以下就原能會管制及相關業務進行擇要報告，敬請 各位委員不吝指教。

貳、嚴密輻安與核安管制

一、國內核電廠除役安全管制工作

在核一廠除役安全管制部分，原能會於108年7月核發核一廠除役許可，持續依權責執行相關管制作業，除派員進行駐廠視察、不預警視察及定期視察，亦辦理除役管制會議及除役相關作業專案審查，確認台電公司確實依照核定之除役計畫推動各項除役工作，並督促台電公司如期如質完成除役作業，保障公眾之健康及環境安全。

目前台電公司依核一廠除役計畫，執行與爐心燃料貯存安全無關之設備及廠房之拆除作業。原能會除就拆除作業計畫所涉及之拆除程序、除污作業、輻射防護及廢棄物作業安全管理等事項之細部計畫執行審查，並進行現場作業查證，確認台電公司已就作業關鍵要項提出完整規劃，並依計畫落實執行。目前原能會已完成核一廠主汽機/主發電機與其附屬設備拆除作業計畫審查，並持續執行室內乾貯設施預定地之氣渦輪機廠房設施拆除現場作業視察。

核一廠因乾貯設施尚無法使用，用過核子燃料暫

時存放於反應爐及用過燃料池，原能會要求台電公司比照運轉期間標準，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，以確保用過核子燃料貯存符合安全要求。

另外，台電公司已於110年完成核一廠核子燃料貯存設施除役及低放射性廢棄物貯存壕溝之清除作業，原能會已執行專案檢查，現正嚴密審查相關作業報告，以銜接第二期乾式貯存設施之開發，並有效活化電廠空間利用。

在核二廠除役安全管制部分，原能會於109年10月完成核二廠除役計畫審查作業，後續待台電公司提出環保署認可之環境影響評估相關資料，即可辦理核發除役許可作業。現階段原能會持續就核二廠進入除役前之準備作業進行各項安全審查及視察，針對核二廠進入除役時，亦將面臨與核一廠相同情況，其用過核子燃料仍需暫存於反應爐及用過燃料池，原能會要求台電公司比照核一廠作法，訂定核二廠除役過渡階段對應之安全分析報告、技術規範及整體性維護管理方案，原能會並嚴格審查，以確認台電公司就用過核子燃料

貯存安全相關事項，訂定適當之規範及維護管理計畫，俾確保用過核子燃料存放安全。

在核三廠除役安全管制部分，台電公司依法於110年7月26日向原能會提出核三廠除役許可申請及除役計畫，原能會已由外部專家學者及會內同仁組成「核三廠除役計畫審查專案小組」，規劃進行三回合審查作業，預計112年2月完成審查作業。目前已辦理多次分組審查會議及完成第一回合綜合審查聯席會議，刻正進行第二回合審查，將持續依規劃辦理審查作業。相關審查作業資訊亦會依審查進程，適時於對外網站除役管制專區公布。

此外，為強化公眾參與及社會溝通，原能會於審查核三廠除役計畫期間，除主動拜訪當地鄉(鎮)長、村(里)長、代表會主席及地方協會等地方意見領袖，並於110年11月3日假屏東縣恆春鎮公所舉辦「核三廠除役計畫審查地方說明會」，聽取在地鄉親對核三廠除役計畫的意見，作為審查作業的參考，使核三廠除役計畫審查作業更為完備。本次說明會之相關資料亦已公布於原能會對外網站，供民眾參閱。

二、運轉中核電廠安全管制

我國運轉中核電廠運轉執照將於114年5月前陸續屆期，在運轉執照到期前，原能會持續嚴格管制監督核電廠機組運轉安全及機組大修作業，確保符合安全及品質要求。目前核二廠2號機正進行大修作業、核三廠2部機組維持穩定運轉中。

在核電廠大修作業安全管制部分，原能會於去(110)年10月底核三廠2號機第26次大修前，審查台電公司依規定提報之大修計畫及稽查計畫，確認已妥善規劃大修作業各項維護及安全管理作業。於大修期間(110年10月30日~110年12月9日)，原能會增派駐廠視察員，並依視察計畫執行團隊視察，查證現場維護測試及安全管理作業執行情形，確認大修作業符合安全與品質之要求。

在台電公司提出核三廠2號機再起動臨界申請時，原能會依程序就送審文件進行審查，並派員赴現場再加強查證，在確認送審文件、大修期間原能會所執行之各項視察與加強查核之結果及現場狀態可符合起動臨界之要求，才同意申請；後續機組併聯、升載階段，原

能會亦就相關作業持續進行查證，確認電廠依規定執行。該機組已於110年12月12日達滿載運轉，目前穩定運轉中。

核二廠2號機於111年2月26日開始進行第27次大修作業，本次大修工期預估40天，實際期程將依現場作業情形而調整。期間原能會持續依權責執行相關視察，以確認核二廠確實依相關程序執行大修作業。

三、因應 COVID-19 防疫核電廠安全管制作為

為避免我國運轉中及除役中核電廠相關作業受COVID-19疫情之影響，原能會持續督促台電公司密切注意疫情發展，保持緊戒，並依疫情變化滾動檢討各項防疫措施，確保核電廠運轉及除役作業安全。

在110年中我國疫情升級期間，原能會亦要求台電公司加強落實核電廠員工之健康與防疫管理，在110年7月底調降防疫警戒後，原能會要求台電公司仍需持續維持警戒。原能會另於平時駐廠視察及機組大修期間，均會派員特別就核電廠防疫措施之執行情形進行查核，以確認相關防疫措施均能落實執行。目前核電廠運轉值班及維護人力運作均維持正常，未受疫情影響。因應

近期國際間新型變異株Omicron之疫情，原能會亦要求台電公司持續注意防範，以維持核電廠之安全運作。

四、輻射安全管制

(一)執行醫療用輻射源安全管制

110 年下半年度共完成輻射醫療設備如：乳房 X 光攝影儀、電腦斷層掃描儀及心導管與血管攝影 X 光機共 200 部醫療曝露品保設備訪查檢查；積極推動心導管與血管攝影 X 光機醫療曝露品保納法作業，以合理抑低病患及醫護人員的輻射劑量；並舉辦醫療曝露品保實作訓練共 4 場，培訓品保專業人力達 49 人，以保障每年 500 餘萬人次就診民眾的輻射醫療品質。

鑑於國內陸續引進質子與重粒子癌症治療設施，為使民眾享有與國際同步之尖端醫療技術，並確保癌症患者的輻射安全，原能會採取跨領域專業審查及多頻次現場檢查的管理策略，嚴格執行審檢查機制；目前已有 2 家醫院取得營運許可，另 2 家醫院試運轉中，尚有 3 家醫院建造中。

因應 COVID-19 疫情，為兼顧醫院輻射安全檢查及政府防疫措施，採取科技執法，透過遠距視訊，完成

32 件許可類輻射源品保作業及環境輻射劑量率檢查，除可降低群聚感染風險，亦確保輻射作業安全。

(二)執行非醫療用輻射源安全管制

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，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，作預防性風險管控；完成 101 件放射線照相檢驗作業工地不預警稽查，督促業者落實輻射安全管理；研議放射線照相檢驗業科技執法管制技術，以強化輻射防護監督及確保人員輻射安全；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。

輻射安全管制不容鬆懈，在疫情期間原能會採多元化檢查策略，在兼顧防疫政策要求下，做好輻射安全管制工作。

(三)輻射屋居民照護及輻射屋善後處理

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。根據關懷訪視成果，原能會彙整分析輻射屋居民接受健康檢查之意願，並據以規劃辦理 111 年輻射屋居民關懷訪視活動，藉以提升居民參加健檢意願。

為有效管理輻射屋居民健檢資料之重要資源，原能會已完成建置 5 毫西弗輻射屋居民資料庫，陸續併入 1-5 毫西弗居民健檢資料，規劃居民癌症登記資料串檔機制，以建立完整輻射屋居民健檢資料庫，提供未來學術研究等相關應用。

另原能會經管輻射屋原有 20 戶，原能會已與財政部國產署協調，將年劑量降至 1 毫西弗以下輻射屋以行政區為單位，自 109 年 9 月開始分 5 批次移交財政部國產署，以辦理後續活化事宜。110 年上半年已完成桃園市 1 戶、台北市 5 戶，共計 6 戶移撥，剩餘的 14 戶輻射屋，其中新北市 4 戶已完成再偵檢及評估，並函報財政部國產署同意變更為非公用財產；另 10 戶配合輻射劑量現況，規劃於 111 年(台北市 6 戶)及 116 年(桃園市 4 戶)辦理再偵檢及評估，續辦活化事宜。

(四)密切關注大陸台山核電廠輻射異常事件，嚴密監控台

灣環境輻射變化量

大陸沿海運轉中核電機組共 54 個，興建中機組有 15 個，若其發生事故，對台灣的主要影響為放射性氣體或液體之洩漏或排放，故需進行環境輻射的加強監測，透過模式模擬放射性物質外釋流向途徑軌跡，精準掌握影響範圍及途徑，以採取相關民眾防護因應作為。

以 110 年大陸台山核電廠及田灣核電廠分別傳出異常事件為例，原能會於第一時間立即加強我國環境輻射之監測作業，啟動輻射塵路徑擴散模擬、資訊公開揭露等因應措施，透過全台 63 座即時監測站及環境採樣樣本之分析，均無輻射異常情形，原能會也仍持續進行空氣、水樣之加強監測。

原能會未來將持續蒐集國際輿情，並執行海陸域環境輻射監測，一旦發現輻射異常，將第一時間對外界說明，提供全民即時及正確之資訊，並啟動相關應變作為，守護國家、國民及產業之安全。

(五)強化進口食品放射性檢測能力及量能

原能會秉持管制立場與輻射檢測專業，協助食藥署落實邊境管制，自 100 年福島事故發生日起至 111 年

2 月 7 日止，每年食品輻射檢測數量約介於 13,000 至 18,000 件，總檢測數量約達 181,948 件。110 年為強化檢測能力及量能，原能會籌組食品輻射檢測國家隊。

針對國人關心的食品輻射檢測能力，食品之輻射分析實驗室應用高精密純鍺偵檢器進行食品檢測，並取得國內財團法人全國認證基金會及衛福部食藥署的食品放射性檢測的雙認證。對於銫 134 與銫 137 核種總量分析能力，最低可達到每公斤 1 貝克，低於國內「食品中原子塵或放射能污染容許量標準」每公斤 100 貝克的百分之一，確保可依國內外法規標準作嚴格檢驗。檢測量能參考歷年檢測量並加上福島 5 縣進口食品檢驗預估數量，每年需檢測數量共達 26,000 至 28,000 件，原能會已逐年強化檢測量能，現已籌組建立每年檢測量能可達 70,000 件的檢測國家隊，確保邊境食品輻射檢測量能充足無虞。

原能會為「全民的原能會」將積極回應民眾期盼，落實行政院食品安全邊境管制措施，於第一線為食品安全把關，並秉持比國際標準更嚴格的科學檢驗，為國人食品提供公正檢驗數據，讓國人安心享用安全無慮

的食品。

五、輻射災害緊急應變整備

(一)提升輻射災害應變整備能量

110年完成放射性物質使用場所查詢系統改版更新，增設放射性物質防災處理方式等應變所需資訊，並推動與消防署救災救護指揮派遣系統介接，完成後將可即時提供消防機關應變所需資訊，使第一線應變指揮更正確有效，確保人員安全；另並完成輻射災害第一線應變人員手冊改版更新，以第一線應變人員角度出發，使手冊內容更切合所需。

111年規劃與桃園市、彰化縣與臺北市等地方政府合作辦理輻災防救演練，協助地方政府提升輻災防救能量，深化中央與地方聯合應變機制。另為精進我國境外核災應變作業，將以模擬演練方式，持續驗證並精進我國境外核災處理作業要點之妥適性，強化各相關部門與地方政府協調合作，完善邊境管制、確保輻射安全。

(二)年度核安演習之規劃

110年核安第27號演習在防疫第一、演練確實的原則下，採全視訊線上作業之創新方式進行兵棋推演，以

及以分區分時段及分流方式進行實兵演練，兼顧國內防疫政策，同時驗證各級政府的事故應變能力及平時整備成效，由中央、地方及國軍協力完成，總參與人數4,270人。

111年核安第28號演習將擇定核三廠及鄰近地區舉行，區分兵棋推演及實兵演練二階段實施，以惕勵應變人員應有防災意識，並隨時做好各項防災整備工作。未來也會在國內疫情趨緩且可控制條件下，鼓勵民眾多多參與相關演練，深耕核安防護知識。

六、環境輻射安全

(一)完成海水氡樣品之檢測分析

110年臺灣海域氡輻射調查計畫由輻射偵測中心、海委會海保署、海委會海巡署、農委會水試所及國立中山大學共同執行，於台灣海域之近海、離島及沿岸取海水分析，110年預計監測海水氡樣品195件，實際執行229件；另亦規劃111年執行海水氡樣品檢測分析319件。

(二)擴充「臺灣環境輻射地圖」使用介面

110年新開發IOS手機版及ANDROID手機版網頁等使用介面，新增31處之地表環境輻射實測數據，增加

全國「飲用水放射性含量分析」及「熱發光劑量計累積輻射劑量」之顯示功能，豐富「臺灣環境輻射地圖」數據資料及使用友善性。

七、因應未來日本福島廢水排放之監測措施

因應日本政府決定將於 112 年起執行福島含氚廢水海洋排放，原能會已與氣象局、國海院、農委會及食藥署共同合作，積極整備海域輻射監測措施、規劃應對作業，並透過每季召開之跨部會因應會議協調討論。

在監測措施整備部分，110 年除持續進行海水氚檢測，並初步於核能研究所建置國內第一間生物氚檢測實驗室，建立本土化生物氚檢測技術，另並完成生態系物種取樣計畫書及第 1 次生物樣本採集，以及完成建置台灣海域歷史洋流之分析資料庫；111 年將持續進行我國海域背景氚活度分析，完備福島含氚廢水排放前的背景基線數據，以及完成放射性物質海洋擴散模式開發，以提前預警分析福島含氚廢水排放的影響趨勢。為利民眾了解政府整備作業及日本排放動態，原能會已於官網建置「日本福島核災含氚廢水專區」，整合前述政府整備成果，並透過圖卡說明，有助民眾掌握正確

資訊；111 年並將持續精進視覺化資訊公開平台建置，以將監測成果透過科普化、親民化的方式公開與傳遞。

在應對作業規劃部分，原能會以前述整備成果為基石，整合相關部會專業能量，共同研提「國家海域放射性物質擴散預警及安全評估應對計畫」，執行期程為 112 至 115 年，共計 4 年。應對計畫持續全方位監控海水及洄游魚的背景輻射數據，建立日本排放氚水前後之輻射變化、進行水產食品邊境及後市場檢測與健康風險研究、建立例行化輻射擴散風險預報作業、海域生態採樣與影響評估，提供政府執行日本福島含氚廢水排放應對措施參考依據，以守護我國海洋漁業風評，確保民眾水產食品輻射安全與用海民眾健康，另藉由完整資訊公開，降低民眾恐慌及對我國產生的衝擊與影響。

八、未來重要工作規劃及目前成果

在運轉執照到期前，持續嚴格管制監督核電廠機組運轉安全及機組大修作業，111 年預定執行核二廠 2 號機第 27 次及核三廠 1 號機第 27 次大修管制作業。

持續嚴格監督台電公司依照核定之核一廠除役計

畫推動現場作業。就核二廠進入除役前之準備作業進行各項安全審查及視察作業，待核二廠除役計畫環境影響評估報告經環保署審查通過後，即可辦理核發核二廠除役許可作業。持續執行核三廠除役計畫審查作業，並辦理核三廠除役管制之現場訪查及地方說明會。

「臺灣環境輻射地圖」已開發手機版網頁等使用介面，完成新增 50 處之地表環境輻射實測數據，增加全國「飲用水放射性含量分析」及「熱發光劑量計累積輻射劑量」之顯示功能，111 年將持續擴充地圖的使用功能及實測數據，豐富「臺灣環境輻射地圖」數據資料及使用友善性。

111 年持續執行「台灣海域海水氡輻射監測計畫」，考量台灣地理位置、洋流流向、海域分布、沿岸近海遠洋與深層分布之監測資料及實驗室分析量能等相關因素，擇定具代表性 106 個建議監測點位，預計執行 319 件海水樣品之氡分析。

針對福島核災含氡廢水排放，日本政府預計 111 年第一季提出初步審查結果，而國際原子能總署(IAEA)亦於 111 年 2 月中旬完成第一次赴日實地調查，預計

後續將就初步結果提出「中期報告」，原能會將持續關注相關訊息動態，以為我國因應措施之研擬。

有關食品輻射檢測，原能會已輔導國內 7 個食品輻射檢測實驗室具備品質認證，每年檢測量能為七萬件，後續將配合衛福部的食安風險控管來執行檢測業務。原能會及食藥署將聯合查訪前述實驗室，共同維護檢測品質。

參、精進放射性廢棄物管理

一、督促蘭嶼低放貯存場遷場安全管制

為落實政府對蘭嶼地區原住民族的承諾，原能會依據總統府原住民族歷史正義與轉型正義委員會第5次委員會議之決定，邀集經濟部及原住民族委員會，召開跨部會討論會議共同督促台電公司辦理遷場事宜，並做好中期暫時貯存設施選址之社會溝通，以順遂推動中期暫時貯存選址作業，俾利儘早遷出蘭嶼核廢料。

為精進蘭嶼貯存場之貯存安全，做好遷場前的包裝準備作業，原能會要求蘭嶼貯存場現有廢棄物桶，全數以厚實之熱浸鍍鋅重裝容器進行重裝。原能會監督台電公司於110年完成蘭嶼貯存場全部廢料桶的重裝作業，並達成工安及輻安的目標。原能會持續要求台電公司未來應進行蘭嶼貯存場壕溝結構安全檢測及老化管理評估，執行蘭嶼貯存場之意外事故演練，並規劃專用碼頭運送作業之適用性及運送船舶之設計工作，以接續遷場事宜。

在核廢料遷出蘭嶼之前，原能會將持續嚴格監督蘭嶼貯存場運轉安全及環境輻射安全，以確保民眾健

康及環境品質。

二、最終處置計畫及集中式貯存方案安全管制

在放射性廢棄物最終處置計畫方面，原能會要求台電公司完成經國際同儕審查的低放射性廢棄物最終處置技術評估報告（2020年版），以確保國內低放處置技術符合國際水平。原能會已完成審查作業，後續將督促台電公司持續滾動檢討最終處置技術。

台電公司低放射性廢棄物最終處置選址作業持續延宕，公眾溝通等工作亦未能切實辦理，原能會為督促台電公司切實檢討改善，已依法處分並要求積極推動集中式(中期暫時)貯存設施應變方案，按原能會核定期程，自106年3月起8年內完工啟用集中式貯存設施，且已要求台電公司參酌行政院非核家園推動專案小組會議決議，積極辦理集中式貯存方案並展開溝通，並建立中期暫時貯存設施場址選址準則，以利推動選址作業。

在用過核子燃料最終處置計畫方面，原能會要求台電公司，依據審定之用過核燃料最終處置計畫內容及時程，進行相關處置技術發展並推動選址作業程序。行政院非核家園小組決議要求台電公司積極檢討核廢

料設施選址之社會溝通機制，加強與地方政府協商、及與地方民眾溝通的作法。此外，原能會要求台電公司參酌國際發展經驗，於114年底前提出「我國用過核子燃料最終處置安全論證報告」，且該報告須經國際同儕審查，以確保高放處置技術得以持續滾動檢討與精進，並可達最佳現有技術，且符合國際水平，保障民眾安全及環境品質。

三、用過核子燃料乾式貯存安全管制

乾式貯存設施為核電廠除役之必要設施，台電公司參採社會共識提出核一、二、三廠室內乾式貯存設施興建計畫，均已獲行政院核定。為順遂核電廠除役作業推行，原能會持續督促台電公司積極推動室內乾式貯存設施興建，並應於核電廠除役計畫停機過渡階段的8年內完工啟用。

原能會已促請經濟部督促台電公司就核一、二廠第一期乾式貯存設施相關事宜加強與地方政府協調溝通，儘早啟用第一期乾式貯存設施，俾利執行核一、二廠除役作業。原能會定期辦理核一廠第一期乾式貯存設施統合演練及設備維護保養專案檢查作業，以確保

台電公司維持熱測試作業能量，於110年度完成第18次民間參與訪查活動，以落實資訊公開，提升公眾接受度。

四、未來重要工作規劃及目前成果

為配合國內核電廠除役計畫之推展，原能會已要求台電公司完成核一廠核子燃料貯存設施及核一廠貯存壕溝之清除作業，現正嚴密審查除役完成報告，以銜接第二期乾式貯存設施之開發。另台電公司著手核一廠第三低放貯存庫之設置，原能會已列案做好開發案的先期管制，要求台電公司儘速推動，以順遂核電廠除役作業。

行政院已核定核一廠室內乾式貯存設施興建計畫，台電公司依期程規劃積極推動，原能會為確保室內乾貯設施如期完成興建啟用，就相關安全技術議題進行先期管制，110年度已完成核一廠第二期用過核子燃料完整性評估與檢驗計畫審定，本(111)年度持續審查核一廠用過核子燃料完整性查驗之執行成效，並要求台電公司辦理核一廠乾式貯存設施統合演練，確保未來乾貯設施營運安全。針對台電公司蘭嶼貯存場遷場作業，原能會將持續召開跨部會會議，共同督促台電公司

執行遷場準備作業，並研訂「低放射性廢棄物海洋運送船舶輻射安全規範(草案)」，以供業者遵循。

原能會嚴密管制台灣研究用反應器(TRR)設施除役計畫書之執行，於110年10月審定乏燃料套管地下貯存庫除役完成報告，解除該設施之除役管制，以及審定低放射性廢棄物實驗型電漿焚化熔融爐除役許可，將持續依職權執行相關管制作業，並派員進行專案稽查，俾核能研究所確實依照核定之除役計畫推動各項除役工作。

肆、推動科技研發與創新發展

一、核電廠運轉、除役及放射性廢棄物處理技術發展

精進核能安全，積極發展核設施除役與廢棄物處理技術，維持核電安全營運並促進核後端產業鏈結，近期重要發展如下：

(一)成功開發具大尺寸、低成本、高貯存容積之低放射性廢棄物盛裝容器，成功技轉國內廠商，實際應用於台灣研究用反應器（TRR）爐體拆解除役作業，後續將推廣於國內核電廠除役工作。

(二)完成我國首次高放射性廢棄物處置初步安全論證報告，完成本土化之參考演化分析，並依循國際原子能總署（IAEA）安全論證規範，推進我國高放處置計畫研發進程，擠身世界高放處置技術領先行列。

(三)完成用過核子燃料最終處置之輻射與臨界安全分析技術研究，將燃耗額度概念應用於護箱式系統臨界安全分析，技術成熟度已提升至國際最新法規與導則水準，保障核子燃料最終處置階段前的工作人員安全。

(四)以嚴重事故模擬軟體MAAP 5.05，完成核三廠運轉、停機及用過核子燃料池之模式建立，並進行電廠全黑事

故及大破口冷卻水流失事故模擬分析，提升核電廠嚴重事故模擬能力及精進嚴重事故處理指引。

二、核醫藥物與放射醫材技術開發

運用輻射偵測、影像處理及醫用同位素與核醫藥物研製經驗與技術，投入核醫診療藥物與高階醫材創新研發工作，近期重要發展如下：

(一)為研發與供應精準醫療核醫藥物、發展我國中子與質子科學於太空與半導體產業應用，推動70 MeV中型迴旋加速器之建置計畫已獲行政院核定於112年起執行。完成建置後，除可強化國內核醫診療藥物供應外，亦可提供太空與半導體電子元件之輻射驗證與測試服務，扶植國內廠商發展產品技術並國產化，提升我國在原子能科技研發應用之全球競爭力。

(二)COVID-19疫情嚴峻，進口短半衰期核醫藥物在國內之供應持續短缺。為保障國人用藥需求，導入量化風險評估技術，有效提升製藥核心設施迴旋加速器之稼動率與可靠度，以充足之產能供應「氯化亞鉈心臟造影劑」等核醫藥物予國內各大醫院，確保國人就醫權益，110年已造福病患約65,000人次。

- (三)完成嗜鉻細胞瘤、神經母細胞瘤與鬱血性心臟衰竭造影用「核研心交碘-123注射劑」連續三批次製程確效，並通過嚴密之品管檢驗。未來將持續擴大推廣至國內各醫療院所使用，照顧全國人民健康與福祉。
- (四)完成腦神經功能異常分析軟體功能測試，經實證顯示，以該軟體輔助判讀阿茲海默症病患之影像解析度大為提升，與原始影像判讀方式比較，判斷靈敏度提高16%以上，判讀準確度近90%優於國際水準，可協助醫師正確診斷，早期發現早期治療。
- (五)應用AI人工智慧深度學習技術，成功開發以非管制藥品Tropinone(脫酮)為起始物之巴金森式症造影原料藥創新製程，進行製造程序精進與簡化，總產率提升為原製程之1.8倍，可有效提升國內供藥量能。

三、綠能科技創新與發展

運用過去執行能源國家型科技計畫的技術能量，同時投入前瞻基礎建設計畫，擴展綠能科技技術，加速深耕在地產業鏈結，擴大產業投資，近期重要發展如下：

- (一)開發智慧配電網路管理系統，榮獲2021全球百大科技研發獎，並協助台電高雄區處進行電網故障偵測、隔離

與復電，5分鐘內下游復電成功率由109年的14%提升至45%。未來將擴大於台電12區處建置該系統，有效管理台電約4,000多條饋線。全台303停電事故凸顯出電網韌性不足、風險管理等問題，本會深耕已久之量化風險評估技術已實際應用於核能電廠、液化天然氣儲槽等重要設施，展現強化風險評估與管理之卓越能力。在我國綠能發電佔比逐步提升之際，智慧配電網路管理系統與量化風險評估技術可為解決我國供電穩定性問題做出實質貢獻。

(二)開發「阻燃性膠固態電解質」、「大氣電漿噴塗與濺鍍」鋰電池關鍵技術，突破現有鋰電池正極技術難以達成高面積電容量之瓶頸，並提升膠固態電解質阻燃安全性，成功技轉國內科技廠商，攜手產業投入次世代技術人才培育與研發，建立國產儲能產業供應鏈。

(三)配合政府能源轉型政策，完成國產液流電池原型系統，並安裝於台南沙崙科學城示範場域，進行耐久性運轉效能測試。藉由示範場域運轉實績，提高技術能見度，並成功輔導國內業者之電解液取得工業局再利用許可資格。

(四)落實政府新南向政策，以纖維聚乳酸技術將紐西蘭合板廠廢木片轉化為生物可分解塑膠原料，與業者簽署技術服務合約，相關技術發展受紐西蘭駐台商工辦事處高度重視，成功開創台紐生質精煉合作案例。在國內方面，與台灣中油公司組成生質能塑膠國家隊，簽訂聚乳酸菌株篩選與乳酸生產技術開發之技術服務案，為國家減塑、減碳並促進循環經濟。

(五)成功開發並整合環保除濕輪系統與熱泵乾燥設備，機台乾燥風量達 $2,000\text{ m}^3/\text{h}$ ，為109年之10倍，除具備能耗與成本優勢外，熱能整合除濕輪乾燥測試結果亦超越業界水準，110年已完成4噸大蒜乾燥場域測試，未來將持續推廣該技術於農業與其他產業應用。

四、未來重要工作規劃及目前成果

(一)精進核電廠停機期間安全評估技術發展，以及賡續執行TRR除役計畫所定除役工作，目前成果包括完成超越設計基準事件減緩(10 CFR 50.155)之法規論述研究，並彙整美國設計基準事件減緩策略之執行議題，就我國長期停機情境提列建議；以及完成TRR爐體廢棄物拆解水下濕式切割水池細部設計與發包、生物屏蔽體

拆解細部設計及上生物屏蔽吊運切割及裝箱等。

(二)推動「國家中子與質子科學應用研究：70 MeV中型迴旋加速器建置計畫」，本計畫已依據行政院核定112-115年四年期中長程個案計畫，分別依「科技發展」及「公共建設」計畫先期作業審查程序，提出112年度綱要計畫書，後續將依行政院通盤核議結果，依預算程序納編112年度預算案提請大院審議。

(三)執行六氟化鈾安定化處理與處置專案計畫，111年度規劃完成六氟化鈾桶完整性驗證檢查、六氟化鈾桶運送作業之申請(含境外)及運送前相關作業準備，目前已提出六氟化鈾運送計畫及安全管制計畫，後續將於六氟化鈾外運前一個月，提出外運作業計畫時程備查，且申請運送及輸出核准，並依本案重要管制事項執行。因疫情影響延後來台執行六氟化鈾桶完整性檢測之法國技術人員，已於111年2月抵台，於3月上旬完成檢測作業。

伍、強化民眾參與與社會溝通機制

一、辦理「全民參與委員會」促進公眾參與成效

原能會設置「全民參與委員會」，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委員，以協助原能會檢視公眾參與及民眾溝通之機制與作為，並廣泛聽取各界意見。110年分別於1月22日、3月24日及7月27日召開3次會議，分別針對「核二廠除役計畫審查公眾參與作業」、「核三廠除役計畫送審前作業規劃」、「蘭嶼地區環境平行監測活動與核一廠除役及乾式貯存訪查活動」、「原子能科技科普展辦理情形」及「金山地方說明會辦理說明」等議題與委員報告溝通外；另因應「您是否同意核四啟封商轉發電？」全國性公民投票案，就官網「原龍門電廠管制專區」，提供原能會優化建議，以使全民易取得及瞭解龍門(核四)電廠安全管制及現況資訊。

二、以原子能科普活動增加與民眾溝通面向

原能會辦理核電廠除役、核廢料處理及原子能民生應用等安全管制業務，相關資訊向為民眾關心的焦點且兼具專業知識，因此與民眾溝通方面，除透過公眾

參與活動外，也積極辦理原子能科技科普活動，透過互動體驗、闖關遊戲、短影片及簡淺說明，讓各年齡層民眾於遊戲中認識輻安、核安管制業務有關之科普資訊和科技研發成果，並以社群直播，擴大科普資訊的傳播，促進全民對原子能安全防護的理解及提升資訊透明。

110年受COVID-19疫情趨緊影響，原能會僅4月在台中老虎城購物中心廣場、12月在屏東千禧公園各辦理一場「i上原子能 綠能e世界」科普展，以「輻射應用」、「除役核廢」及「綠能科技」三大主題展區，透過現場設置的縮小X光攝影室模型、低放處置模型、VR放射性廢棄物分類體驗、介紹核電廠除役流程的電擊棒遊戲與翻翻書，以及微電網小小調度員等互動體驗，讓參加民眾認識原子能科學知識及安全管制資訊，3天的科普活動總計吸引約6,103人次來參觀，民眾整體滿意度達98%以上。

考量疫情應配合政府防疫措施以避免群聚，因此原能會在兼顧防疫與科普活動的前提下，規劃國小、國中及高中學生均可參與的「原子能線上科技科普研習」活動，透過網路無距離之限制，增加原子能科普傳播效

能，自10月18日至12月17日期間，共有北中南東的國小2,230人次、國中1,734人次、高中1,469(合計5,433人次)參與，其中不乏花蓮縣、屏東縣原住民學校師生參加。

110年更接受科技部邀請，擔任「2021 臺灣科普環島列車」新左營站線上站點活動之執行團隊，結合在地高中(高雄中學)之解說學習，與科技部團隊共同拍攝3部科普實驗影片，以及依實驗原理製作一項網頁遊戲，新左營站的網頁內容亦於111年1月4日開放民眾瀏覽。

此外，111年228假期在台北華山1914文化創意產業園區辦理「原子總動員 科技樂無限」科普展，設計了「輻射應用」、「緊急應變」、「除役核廢」及「綠能科技」四大主題展區，提供民眾依自身興趣選擇參觀路線，4天的科普活動總計吸引約6,162人次來參觀；另將主題展區各擇一個展項，以影片及線上遊戲型式在「原能會輻務小站」臉書粉絲頁同步辦理線上科普，活動觸及人次達53,524人，參與互動亦有25,414人次，於控管人流及兼顧防疫政策下，達擴大科普傳播之效益。

三、蘭嶼地區及乾式貯存設施之民眾溝通

為落實資訊公開、積極強化民眾參與，已連續11年辦理蘭嶼地區環境平行監測作業，另為因應COVID-19疫情，110年8月辦理蘭嶼環境平行監測活動時，已加強相關防疫措施，並避免人群聚集。原能會亦將歷年平行監測分析報告公開於對外網站供各界閱覽，歷年來的監測結果顯示均在正常範圍，讓民眾安心、放心。

為提升民眾能充分瞭解原能會對核一廠除役及乾貯之安全管制作為，並落實公眾參與及公眾溝通，原能會持續辦理「核一廠除役及乾式貯存設施」第18次訪查活動。該活動邀請新北市政府、石門區公所與里長、地方代表及環保團體等參加，安排實地參訪，俾利代表瞭解核一廠除役與乾貯設施辦理進度，代表建言及意見辦理情形，亦已登載於原能會網站，落實資訊公開。

四、國際核能交流與技術合作

原能會疫情期間持續在核子保防、核能安全管制、輻射防護、核子事故應變、放射性廢棄物管理、核設施除役及等方面，與國際核能相關國家管制機關維持實質、穩定、互惠的交流，配合中央疫情指揮中心防疫策

略，積極協調將安全技術交流會議延期或以視訊會議方式辦理。

因應日本政府於去(110)年4月發表日本福島核災含氚廢水海洋排放之決策，積極聯繫促成與日本專家於8月27日及11月11日舉辦2次線上技術交流會。此外，原能會與美國核管會之「台美核能管制及安全進行技術資訊交流及合作協議」之延續更新案，分別由雙方於5月11日及14日完成簽署。

110年6月國際原子能總署(IAEA)公布「2020年全球核子保防實施總結報告」(The Safeguards Statement for 2020)，我國連續第15年被宣告為「所有核物料均用於核能和平用途」國家之列，肯定我國確保國內所有核物料均用於核能和平用途之能力，提昇我國國際聲譽。

五、核子事故平時整備與民眾溝通

執行屏東縣緊急應變計畫區家庭訪問計畫，傾聽民眾對核災應變意見及需求：除核安演習之外，原能會平時仍持續進行民眾溝通工作，並定期擇一個縣市的緊急應變計畫區，辦理家庭訪問計畫，透過與村里長的合作，僱用核電廠附近在地民眾擔任家訪員(包括新住

民)，除協助蒐集瞭解核子事故發生時之民眾需求外，亦提供民眾緊急應變整備相關資訊，讓民眾熟悉災害時之應變措施及防護知識。

110 年完成新北地區 14,000 餘戶的訪問，訪查過程亦會依住戶需求提供「核子事故發生時怎麼辦？」宣導單(版本包括國語、英語、泰語、印尼語、越南語)，並發送 111 年防護月曆，希藉月曆長期保存之特性，讓防護資訊垂手可得。111 年將以屏東縣核三廠緊急應變計畫區之民眾為主，賡續辦理家庭訪問作業。

六、未來重要工作規劃及目前成果

因應日本福島核災含氚廢水海洋排放之決策，原能會已規劃自行籌組「專家觀察團」，透過外交單位積極向日方爭取儘早赴日，並持續就技術議題規劃與日方進行視訊交流。

為落實資訊公開、積極強化民眾參與及公眾溝通，原能會於遵守政府防疫措施情況下，111 年度將持續辦理蘭嶼地區環境平行監測作業及核一廠除役及乾式貯存設施訪查活動，聽取在地聲音。

在推廣科普活動部份，111 年另規劃在台北華山及

高雄各辦理一次科普展，並參酌過往辦理科普展之經驗及民眾的回饋意見，運用實體及線上相互搭配與擴大科普夥伴的型式，以增加原子能知識的傳播量能。

陸、結語

在110年期間我國疫情升級期間，原能會亦要求台電公司加強落實核電廠員工之健康與防疫管理，於平時駐廠視察及機組大修期間，均會派員特別就核電廠防疫措施之執行情形進行查核，以確認相關防疫措施均能落實執行。因應近期國際間新型變異株Omicron之疫情，原能會亦要求台電公司持續注意防範，以維持核電廠之安全運作。

為配合國內核電廠除役計畫之推展，台電公司已完成核一廠核子燃料貯存設施及核一廠貯存壕溝之清除作業，原能會正嚴密審查除役完成報告，以銜接第二期乾式貯存設施之開發，並有效活化電廠空間利用。針對核一廠第三低放貯存庫及室內乾貯設施的技術服務案發包作業，原能會已列案管制，要求台電公司盡速推動，以順遂核電廠除役作業。

針對日本福島第一核電廠核災含氚廢水排放之因應，原能會在108年間亦瞭解到日本可能會做出排放大海的方式，即邀集相關部會建立跨部會因應平台，目前已召開完第9次會議，針對我方提出三項要求事項，日

方已有積極正面的回應，並且已積極與我方進行交流中。在國內整備部分，業已爭取到1.5年研究計畫，並持續推動中，屆時將會完成相關的技術評估，以因應未來日方排放氙廢水的期程。未來將在112年開始爭取4年期的應對計畫，以因應及評估含氙廢水排放對我造成之影響。

原能會持續要求台電公司未來應進行蘭嶼貯存場壕溝結構安全檢測及老化管理評估，以接續遷場事宜。乾式貯存設施為核電廠除役之必要設施，台電公司參採社會共識提出核一、二、三廠室內乾式貯存設施興建計畫，均已獲行政院核定。為順遂核電廠除役作業推行，原能會持續督促台電公司積極推動室內乾式貯存設施興建，並應於核電廠除役計畫停機過渡階段的8年內完工啟用。

國內陸續引進質子與重粒子癌症治療設施，原能會採取跨領域專業審查及多頻次現場檢查的管理策略，嚴格執行審檢查機制。為強化我國輻射源安全管制，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，作預防性風險管控；同時也針對放射線照

相檢驗作業工地不預警稽查，督促業者落實輻射安全管理，以強化輻射防護監督及確保人員輻射安全。

核研所擁有國內唯一的原子能民生應用的研究發展能量，因應COVID-19疫情期間，保障國人用藥需求，以充足之產能供應「氯化亞鉈心臟造影劑」等核醫藥物予國內各大醫院，確保國人就醫權益，110年已造福病患約57,900人次。已完成嗜鉻細胞瘤、神經母細胞瘤與鬱血性心臟衰竭造影用「核研心交碘-123注射劑」連續三批次製程確效，並通過嚴密之品管檢驗。未來將持續擴大推廣至國內各醫療院所使用，照顧全國人民健康與福祉。

配合政府推動綠能建設，核研所完成 5 kW 國產液流電池模組，並安裝於台南沙崙科學城示範場域，進行耐久性運轉效能測試。開發智慧配電網路管理系統，榮獲 2021 全球百大科技研發獎，並協助台電配電區處進行電網故障偵測、隔離與復電，未來將擴大運用，有效提升地區輸配無電穩定度。

原能會是科技行政機關，非常重視積極落實管制資訊公開透明及推動科普活動，以保障民眾知的權利，

未來將秉持中立及專業的態度，持續與各界溝通交流，並以「全民參與委員會」積極落實開放政府精神、以接地氣的方式擴大民眾參與原子能有關事務的機會，及以社會大眾的角度思考問題、解決問題，讓原能會成為「全民的原能會」。

以上報告，敬請各位委員先進不吝指教！