

中華民國 110 年 9 月 27 日

立法院第 10 屆第 4 會期教育及文化委員會

110 年度行政院原子能 委員會主管預算解凍案 書面報告



報告人：行政院原子能委員會

謝曉星主任委員

報告目錄

壹、書面報告.....	1
一、委員關切議題摘要說明.....	3
(一) 國內核電廠除役管制工作	3
(二) 輻安檢查人力不足與輻射屋居民健檢	6
(三) 游離輻射法規精進	9
(四) 低放射性廢棄物中期暫時貯存計畫安全管制... ..	11
(五) 加強監督管制乾式貯存延宕影響除役	12
(六) 迴旋加速器老舊影響核醫藥物產銷	14
(七) 民眾參與及社會溝通	17
二、結語.....	25
貳、報告事項(共六案).....	29
一、第 17 款第 1 項決議(一)解凍書面報告	31
二、第 17 款第 1 項決議(二)解凍書面報告	53
三、第 17 款第 1 項決議(三)解凍書面報告	63
四、第 17 款第 3 項決議(一)解凍書面報告	99
五、第 17 款第 4 項決議(一)解凍書面報告	111
六、第 17 款第 4 項決議(二)解凍書面報告	131

壹、書面報告

主席、各位委員女士、先生，大家好：

今天應 貴委員會邀請，謹代表原能會並偕同相關主管就 110 年度歲出預算審議決議，向大院委員會提出 6 項書面報告，各項報告均已於今年 3 月間函送大院。110 年度原能會主管共凍結 740 萬元，其中原能會部分，原子能科學發展凍結 40 萬、游離輻射安全防護凍結 150 萬、核設施安全管制凍結 100 萬；放射性物料管理局部分，放射性物料管理凍結 50 萬；核能研究所部分，核能科技研發計畫凍結 200 萬、推廣能源技術應用凍結 200 萬，謹就報告中委員關切議題，摘要分述如後，敬請卓參。

一、委員關切議題摘要說明

(一)國內核電廠除役管制工作

有關「核一廠除役管制作業」部分，原能會已於 108 年 7 月 12 日核發核一廠除役許可，並自 108 年 7 月 16 日生效，然因核一廠現仍處於除役過渡階段前期，為確保用過核子燃料在反應爐及用過燃料池中的貯存安全，原能會除比照運轉中電廠之標準，對核一廠進行相關安全與作業之管制外，並嚴格監督核一廠依維護管理方案執行相關設備之維護與測試作業，以確保用過核

子燃料貯存安全。此外，核一廠持續執行並規劃周邊與燃料貯存安全無關之設施拆除作業，目前進行室內乾貯設施預定地之氣渦輪機廠房的拆除作業，另原能會刻正審查台電公司提報之核一廠主汽機等設備拆除作業計畫。

有關「核二廠除役管制作業」部分，原能會除參照核一廠除役計畫審查作業經驗，成立「核二廠除役計畫審查專案小組」展開審查作業外，在審查期間原能會亦主動拜訪地方里長、舉辦地方說明會與現場查訪活動，強化公眾參與核電廠除役議題，聽取各界意見，作為審查與管制作業之參考。原能會已於 109 年 10 月完成核二廠除役計畫審查，後續待台電公司提出環保署認可之環境影響評估及相關資料，即可依法辦理核發除役許可作業。依規定，核二廠除役應於除役許可生效後 25 年內完成。

由於預期核二廠進入除役期間反應爐及用過燃料池內仍有燃料之情形，原能會要求台電公司比照核一廠作法，執行與燃料貯存安全相關設備之維護管理，以確保用過核子燃料安全。原能會另要求台電公司比照

核一廠提出安全分析報告及技術規範，以作為除役期間機組安全之基準文件，目前刻正審查中。

有關「核三廠除役管制作業」部分，台電公司依法於 110 年 7 月 26 日向原能會提送核三廠除役計畫，原能會已成立「核三廠除役計畫審查專案小組」，嚴格執行審查作業，目前完成程序審查，並進入實質審查程序。後續亦會視嚴重特殊傳染性肺炎(COVID-19)疫情，滾動調整審查作業時程及地方說明會等公眾參與活動辦理時機與方式。

為落實除役資訊公開，原能會已於對外網頁建立「核能電廠除役」專區，將除役計畫審查、公眾參與活動、除役期間管制作業等安全管制資訊公布，供大眾參閱。



圖 1 核一廠汽機設備拆除計畫審查會議



圖 2 核三廠除役計畫實質審查準備會議(1)



圖 3 核三廠除役計畫實質審查準備會議(2)

(二)輻安檢查人力不足與輻射屋居民健檢

原能會近年針對醫療院所輻射源安全檢查，發現部分非屬違規缺失及待改善事項，大多為醫療院所可立即改正項目，且不影響設備輻射安全，目前業者均已完成改善，並經原能會複查後結案。

原能會雖人力不足，然仍克盡職守執行對醫療院所之輻射安全管制，在有限人力下針對所列管 8,500 家醫療院所，做好管制規劃。上開列管醫療院所中，約 8,000 家為使用牙科 X 光機的診所，其設備屬輻射風險較低之登記備查類設備。醫院於申請使用該設備時，原能會立即對該設備輻射安全資料進行查核，俟審查合格後，始核發證照准予使用。此外，原能會每年亦與衛生機關合作進行登記類設備專案輻射安全檢查，不定

期至現場抽檢輻射作業，以確保民眾及工作人員的安全。

原能會針對其他約 500 家國內配置輻射風險較高之許可類放射性物質及可發生游離輻射設備之醫院，每年均滾動檢討、規劃及調整年度檢查業務，實施輻射安全檢查；此外，當院方進行新申請、作業場所異動或期滿換照時，原能會均派員至現場進行輻射安全檢查，待檢查合格後，始核發證照准予使用。

在檢討增加稽查人力部分，原能會除持續爭取預算推動科技執法、增加工地不預警稽查、加強業者輻安文化教育外，並按業務成長及任務賦予，妥適規劃目前及未來所需的人力需求，將配合行政院組改作業時程，提出爭取所需管制人力。

有關「1 至 5 毫西弗輻射屋居民健康檢查及照護」部分，受嚴峻疫情影響，輻射屋居民參與健檢意願更為低落，為提升 1 至 5 毫西弗輻射屋居民健康檢查居民的參與率，原能會除加強辦理宣導與溝通，以電話聯絡與寄發通知方式，鼓勵目前未曾參加任何健檢之居民參加外，亦將持續辦理到府健康關懷訪視及溝通，並說

明政府提供免費健檢完整做法及配套措施，俟疫情解封後，提升居民參與健檢的意願。

另有關「輻射屋善後處理」部分，原能會均依據處理辦法之規定辦理，其中包括：收購輻射屋、核發救濟金、補助改善工程、減免房屋稅、辦理輻射屋居民免費健康檢查及長期健康照護等措施，以善盡政府對輻射屋居民照護之責任。

另輻射屋之後續活化事宜，原能會已與財政部國產署協調，以一般民眾年劑量之限值每年 1 毫西弗為依據，將原能會經管年劑量降至 1 毫西弗以下之輻射屋，以行政區為單位分批移送財政部國產署，變更為非公用財產，並辦理後續活化事宜。原能會現尚經管之 14 戶輻射屋，輻射劑量尚有幾戶稍高於 1 毫西弗者，俟年劑量衰減至 1 毫西弗以下，經輻射檢測、評估，確定安全無虞後，以行政區分批作業，將連同專業檢測報告，分 5 批次移交予財政部國產署，預計於 116 年完成移交。



圖 4 放射性照相檢驗業現場稽查作業

(三)游離輻射法規精進

原能會目前正透過研究計畫，執行「游離輻射防護法」法規精進研析，就輻防專業領域研析國際輻防新趨勢，研議納法條文，並請法學專家就法制體例及罰則部分精進事宜進行研究，後續將依法制作業程序，徵詢利害關係人意見、研擬政策、性別影響評估等，以精進游離輻射法規。

另有關國際最新輻射劑量標準，規範將輻射工作人員眼球水晶體劑量限度下修乙事，因眼球劑量監測與校準系統之建立為新興管制技術，故目前核能先進國家也都處於研發階段。原能會對此一國際新標準發

展趨勢已全盤蒐集掌握，亦請核研所積極進行眼球水晶體劑量計監測之開發設計及校正實驗室比對系統之建置，為未來國內實施眼球水晶體劑量下修，做好校正與提供計測服務之準備。

原能會近年持續蒐集國際輻防最新規範，就我國輻防管制作業，導入國際輻防新觀念，進行多項法規精進。如為保障民眾健康權益，修訂「輻射醫療曝露品質保證標準」與公告「免申請租借許可屬醫療用途之車載型可發生游離輻射設備類別」；就強化輻射安全管理，修訂「放射性物質與可發生游離輻射設備及其輻射作業管理辦法」、「建材輻射劑量率量測與取樣及放射性核種分析基準」及「輻射工作人員劑量異常案件處理作業導則」；對於輻射屋居民健康管理關懷，修訂「放射性污染建築物事件防範及處理辦法」。特別在強化放射線照相檢驗管理部分，於 108 年 7 月公告「放射線照相檢驗之聘僱契約應約定及不得約定事項」，要求放射線照相檢驗業訂定相關契約，並納入輻防計畫管理；原能會稽查若發現違規情事，將處 60 至 300 萬元罰鍰；違規情節嚴重者，可廢止其許可證，透過重罰機制建立，

以有效要求業者應遵守輻防法規，嚴密輻射安全管制事宜。



圖 5 「游離輻射防護法修正研析」專家會議

(四)低放射性廢棄物中期暫時貯存計畫安全管制

台電公司應於 105 年 3 月完成低放處置設施之選址作業，惟台電公司未能依規劃如期選定低放處置設施場址。原能會除對台電公司處以行政處分外，並持續督促經濟部及台電公司辦理選址作業，另要求台電公司啟動處置計畫的替代應變方案，以確保處置設施完成前，核廢料的貯存安全無虞。

原能會於 106 年 2 月審定台電公司低放射性廢棄

物最終處置計畫替代/應變方案之具體實施方案，要求台電公司自 106 年 3 月起 8 年內完工啟用放射性廢棄物中期暫時(集中式)貯存設施。原能會並要求台電公司儘速研議「放射性廢棄物中期暫時貯存設施」方案之具體規劃內容，並提送行政院非核家園推動專案小組討論，以集思廣益形成共識，並積極推展。

行政院非核家園推動專案小組於 108 年 3 月第四次會議決議，要求台電公司積極推動興建「放射性廢棄物中期暫時貯存設施」，並展開社會溝通。非核家園推動專案小組復於 109 年 12 月第五次會議，就相關議題進一步探討以凝聚共識。原能會將持續依法嚴格督促台電公司積極推動低放最終處置計畫及中期暫時貯存計畫，並做好公眾溝通，突破目前困境，俾使核廢料問題得以解決。

(五)加強監督管制乾式貯存延宕影響除役

核電廠除役的首要關鍵為移出核子反應器及用過燃料池之用過核子燃料，方能進行後續除役拆廠作業，儘早啟用核一、二廠第一期乾式貯存設施，將有助於除役作業之推動。

原能會積極督促台電公司推動乾式貯存計畫，於 109 年 2 月 3 日、11 月 30 日及 110 年 6 月 3 日分別函請經濟部督促台電公司積極推動核一、二廠乾式貯存興建計畫，以利核電廠除役作業。另要求台電公司就核一、二廠第一期乾式貯存計畫延宕乙事，持續與新北市政府溝通協調，並研議具體對策與改善方案，以儘早啟用乾式貯存設施，俾利核一、二廠除役作業安全。此外，每月召開乾式貯存設施管制討論會議，逐月追蹤管制台電公司乾式貯存計畫之執行進度，以及台電公司與新北市政府之溝通協商辦理情形，並就相關安全管制議題超前部署，以提升用過核子燃料貯存安全。

基於室內貯存方式已為國內社會共識，台電公司已於核一、二廠除役計畫，規劃第二期乾式貯存設施採室內貯存型式。未來第二期乾式貯存設施興建完成後，貯存於第一期乾式貯存設施之用過核子燃料，將移至室內貯存，以符合地方政府及民眾訴求。原能會已要求台電公司以核一、二廠除役計畫停機過渡階段 8 年期間完工啟用設施為目標，加速推動室內乾式貯存設施興建計畫，確保核一、二廠可如期完成除役。

為做好乾式貯存設施營運先期安全管制，原能會已分別於 110 年 7 月及 8 月審查核備台電公司「核二廠第一期用過核子燃料」及「核一廠第二期用過核子燃料」完整性評估及啜吸檢驗計畫書，以多重確認待貯用過核子燃料之完整性，並作為第二期乾式貯存設施規劃設計之依據。核二廠熱測試 2 組護箱燃料之全檢作業已於 8 月中展開；核一廠第二期用過核子燃料檢驗作業規劃於 11 月初展開，原能會均將派員執行安全管制檢查作業。



圖 6 核一廠乾式貯存場現址



圖 7 核一廠除役及乾式貯存訪查活動會議

(六)迴旋加速器老舊影響核醫藥物產銷

核研所為目前國內唯一具規模，且合法供應核醫藥物之政府機構，因應 COVID-19 疫情期間，國際生

產線與航班嚴重影響核醫藥物正常輸入，致國外核醫藥物供貨不足，核研所核醫製藥中心緊急投入生產，109 年 4 月至 110 年 8 月已造福病患約 4 萬 5,900 人次，補足國外核醫藥物輸入缺口。

核研所中型迴旋加速器建置迄今已逾 28 年，110 年度已編列預算更新關鍵組件，惟鑑於現有中型迴旋加速器設備老舊問題，核研所已於 110 年 4 月獲行政院國家科學技術發展基金補助執行「建置我國中子與質子科學研究 70 MeV 迴旋加速器之概念設計」計畫，目前已完成機型及供應商資料蒐集、廠址選定等概念設計初稿，並同步擬具「國家中子與質子科學應用研究：70MeV 中型迴旋加速器建置」中長程個案計畫，報請行政院專案核定。110 年 9 月依據行政院審查意見，已調整建置計畫自 112 年度啟動執行，併同完成計畫書修訂，函復行政院續行審查。預計將俟經費預算到位與簽訂採購合約後，以 4 年總經費約 15 億元完成建置工作。未來 70MeV 迴旋加速器，除可用於研製如銨-225 (Ac-225)、銅-67 (Cu-67)、錫-117m (Sn-117m)與銨-82 (Sr-82) 等具有商業化潛力之新核種，應用於腫瘤治療

與診斷、減輕骨痛和骨轉移治療與心臟造影等需求之外，並將與現有 30MeV 迴旋加速器相互備援，藉以穩定核醫藥物研發與生產。

核研所核醫藥物之研究工作係以創新研發為主，不以產銷營利為目的；惟鑑於國人用藥需求，爰以研發設施為基礎試行產銷，除藉以驗證所開發藥物可行之商業模式外，亦發揮穩定藥價，避免國外藥商壟斷之功能。過程中核研所不與民爭利，且適時穩定供藥，滿足國人用藥需求。

核研所核醫製藥中心營運模式，目前難以參考衛福部朝作業基金或公司化方式編制，現階段將優先解決核醫製藥中心人力短缺問題，預計可於 4 年內完成缺額人力補充與訓練，以穩定國內核醫藥物供應，提升核醫藥物研發、製造及推廣效能。未來改制行政法人後，將可藉由人事、組織、財務等制度鬆綁，朝向公司化組織設計與管理運作。

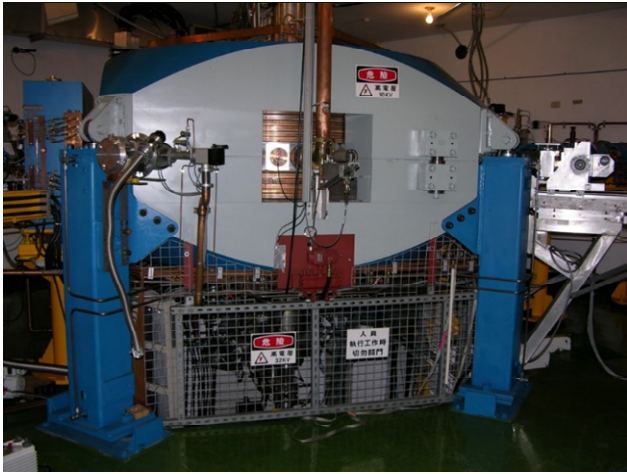


圖 8 核研所迴旋加速器



圖 9 核研所無菌無塵室

(七)民眾參與及社會溝通

1. 督促放射性廢棄物最終處置設施選址溝通作業

核廢料是既存的事實，涉及環境及世代正義，是當代人必須加以妥善解決的問題。依放射性物料管理法及電業法之規定，我國放射性廢棄物最終處置計畫應由台電公司規劃執行，並分由經濟部及原能會督導台電公司推動。我國放射性廢棄物最終處置設施之選址作業，刻正由經濟部與台電公司推動中。

原能會已請經濟部要求台電公司辦理相關設施選址作業，應依循公正組織體、公開參與程序及客觀標準之原則辦理。原能會並要求台電公司選址作業過程，應擴大社會對選址作業的參與及討論，積極進行當地居民

及利害關係人之溝通，充分尊重當地居民的意願，及應顧及其權益。

此外，原能會為強化放射性廢棄物設施申請案之公眾參與及資訊公開，現已修訂「放射性廢棄物處理貯存最終處置設施建造執照申請審核辦法」，要求設施經營者在建造執照申請前，應舉辦公開說明會，俾利設施場址所在地民眾與關心團體充分瞭解申請案相關內容，並讓在地民眾得以充分表達建言。

原能會本於讓全民都能參與管制業務相關議題之討論與溝通，自 105 年起，即以「公眾參與平台」廣納多元意見，並透過辦理公開說明會、參訪活動或座談會等方式，提供地方民眾、利害關係人及非政府組織等，討論原子能安全管制有關議題的管道，未來亦將以「全民參與委員會」檢視原能會各項公眾參與活動，並對公眾參與民眾溝通事項給予指導與建議。

2. 乾貯設施民間訪查並督促蘭嶼貯存場遷場溝通

因應未來核電廠除役室內乾式貯存設施之管制需求，及確保民眾安全與環境品質，原能會已完成增、修訂乾式貯存設施安全分析報告申請導則及審查導則，完

備室內乾式貯存設施建造執照申請案之安全審查作業。為強化乾式貯存設施之公眾參與，原能會持續於 109 年度辦理「核一廠除役暨乾式貯存訪查活動」，邀請新北市政府、石門區公所與各里長、社區發展協會理事長、環保團體及學者專家等 20 位代表參與，並落實資訊公開，以提升民眾對核一廠乾式貯存安全管制的了解，及民眾接受度。

原能會要求台電公司積極辦理蘭嶼貯存場遷場事宜與前置準備作業，並儘速研議「放射性廢棄物中期暫時貯存設施」方案之具體規劃內容及選址作業規劃，提報非核家園推動專案小組討論，以利蘭嶼核廢料遷場作業之推行。

為進一步提升蘭嶼貯存場核廢料之貯存安全，及作為核廢料遷場前準備作業，原能會已要求台電公司提報「提升營運安全實施方案」，於 108 年 11 月同意台電公司開始執行核廢料重裝作業，並派員執行駐場安全檢查。台電公司已於 110 年 2 月 3 日完成蘭嶼貯存場所有廢料桶之重裝作業。

原能會將持續邀集經濟部及原民會，共同督促台電

公司積極辦理蘭嶼貯存場核廢料遷場事宜，推動「放射性廢棄物中期暫時貯存設施」選址與社會溝通作業，及遷場前置準備作業等，以落實政府對蘭嶼居民的承諾。



圖 10 核一廠除役及乾式貯存訪查活動



圖 11 109 年度蘭嶼地區環境平行監測活動

3. 推動原子能科普教育與科普展之精進作業

原能會極為重視原子能科普教育推廣工作，近年除結合現有業務項目，進行跨單位合作，共同推廣科普活動外；同時結合國小學生暑期學習單之學習獎勵，及國、高中生志工服務或學習歷程之申請，以多元方式提供學生學習，及進一步探索原子能科學領域的機會。

為加強與民眾之溝通交流，並傳播原子能科技及安全管理相關資訊，原能會自 108 年起，開始辦理「原子能科技科普展」，突破傳統演講的溝通宣傳方式，以生動活潑的解說、互動闖關遊戲及體驗活動等方式，讓

參觀民眾瞭解原子能科普知識，並藉此將原子能科普教育推展到家庭及社區中。另為瞭解民眾對科普活動的滿意度，原能會自 109 年起，即針對參觀者進行滿意度調查，有效問卷顯示，每場活動均有超過 98 % 的民眾，對活動整體及解說員表示滿意。

109 年 10 月華山科普展，原能會以嘗試結合藝術與美學，於入口處設計結合展項之藝術形象拍照牆，每日均吸引民眾駐足觀賞拍照；110 年 4 月移師至台中市老虎城購物中心廣場辦理科普展，在兼顧防疫下，仍能有效推廣原子能科普活動。未來原能會仍將持續策辦具社會教育意義之科普活動，並進一步與台灣設計研究院交流評估相關合作機制，逐步調整策展活動之設計內容，融入設計思考、環境美學相關元素，以精進策展內容並擴大設計導入政策。

迄今，原能會計辦理 7 次原子能科技科普展，直接參觀人數約 3 萬 5 千人次，展覽地點含括台北市、新竹市、台中市、彰化縣等地；參與科普學習之國小、國中及高中學生亦逾 1 萬人，未來希冀能夠把原子能科普教育帶往偏鄉，讓偏鄉的學童能夠同時體驗原子

能帶來的驚奇。

科技部主導之「台灣科普環島列車」活動，展項設計有科學實驗、闖關互動遊戲及動手體驗，以臺鐵列車環島巡迴創新方式推廣科普教育，具推動偏鄉科學普及、縮短城鄉差距，及帶動全臺科學深耕之效。因此原能會亦非常肯定與支持這個活動，未來將積極與科技部洽詢尋求合作機會，以多觸角、多元型式，共享政府科普資源，使社會大眾對原子能及輻射能有近一步地認識。

原能會亦定期參與政府跨部會舉辦之「台灣創新技術博覽會」，其中主題區「永續發展館」，所屬核研所亦展示推廣 10 餘項自主研發之能源技術，該展覽係以專業廠商、相關從業人士、研究機構單位等為主要參觀對象，雖與科普展覽的參觀對象不盡相同，嗣後核研所亦將檢視其中與地方特色產業相關的技術，於後續科普展覽場域規劃「綠能地方產業專區」，除以影片、海報等文宣分享推動經驗外，並以互動式遊戲介紹綠能技術，俾推廣自主研發技術並擴展地方特色產業，創造「接地氣」的聯結。



圖 12 109 年原子能科普展海報



圖 13 109 年科普展(台北場)



圖 14 110 年科普展(台中場)

4. 國際合作交流

為強化原子能科學國際合作，促進原子能科技交流，並維繫我國與國際原子能總署(簡稱 IAEA)間既有之保防關係，目前已與美、日、法簽有協定或備忘錄，並持續與國際原子能總署維繫良好互動關係。

國際原子能總署 110 年 6 月底公布 2020 年全球核子保防實施總結報告 (The Safeguards Statement for

2020)，其中顯示我國連續第 15 年被宣告為「所有核物料均用於核能和平用途」國家之列，此宣告肯定我國已有充分能力確保國內所有核物料均用於核能和平用途，是我國長年配合 IAEA 保防視察政策與其取得一定互信基礎之成果。

109 年因受 COVID-19 疫情影響，原能會已暫緩相關出國計畫或協調改以視訊辦理，然鑑於我國參與國際原子能總署會員國大會等國際大型會議及國際組織訓練活動較為困難，由國際組織、國外管制機關或研究機構所規劃及提供之實務見習機會，亦對我國核電廠除役及核廢料相關核安管制之技術交流有重要意義，故持續視國際疫情狀況與國內防疫政策要求，滾動調整。

二、結語

原能會已要求台電公司對於核廢料選址議題擴大民眾對選址作業的參與及討論，積極進行當地居民及利害關係人之溝通，另成立「公眾參與平台」及「全民參與委員會」監督原能會各項公眾參與活動，並對公眾參與民眾溝通事項給予指導與建議，廣納社會大眾建言。另對於社會大眾原子能科普教育推廣工作，亦將朝跨部會合作、融入地方創生及導入設計思維等面。

有關輻射安全檢查人力、1 至 5 毫西弗輻射屋居民健康檢查及照護、輻射屋善後處理、游離輻射相關法規精進等重要議題，原能會均已妥適規劃，加強年度工作之推動與執行，以達成工作目標。

核一廠已進入除役，在用過核子燃料移出反應爐前，為確保儲存安全，原能會比照運轉中電廠標準，進行安全作業管制，並要求台電公司依照除役過渡階段前期維護管理方案，執行相關設備之維護與測試作業，以進一步確保用過核子燃料移出爐心前之安全。原能會將嚴格要求台電公司投入必要之人力及成本維持用過核子燃料之安全，同時促請經濟部仍應督促台電公

司儘速啟用乾貯設施，以使除役作業能順利推展。

核二廠2部機組運轉執照將分別於110年12月及112年3月屆期，除役計畫已於109年10月經原能會審查同意，由於核二廠除役計畫之環境影響評估相關作業尚在環保署審查作業中，待環境影響評估報告審查通過後，原能會方能依法核發除役許可，後續台電公司應依規定於除役許可生效後25年內完成核二廠除役作業。原能會嚴格監督台電公司落實除役計畫、重要管制事項及督促台電公司依期程提送核三廠除役計畫，以如期如質完成除役各項工作。

原能會將持續依總統府原轉會107年3月會議之決定，定期邀集經濟部及原民會共同督促台電公司積極辦理蘭嶼貯存場遷場事宜，以落實政府對蘭嶼居民的承諾。原能會將持續依法嚴格督促並管制台電公司積極推動低放射性廢棄物最終處置計畫及中期暫時貯存計畫，並做好公眾溝通，以儘早擇定設施場址，以妥善處理放射性廢棄物。

原能會核研所「推廣能源技術應用」計畫，為推動研發成果落實民生應用、提供產業技術支援及維護核

安與輻防社會安全之重要媒介。除有利於督促核研所積極拓展研發量能與成果應用外，更有助於培養核研所未來改制行政法人所必要具備之經費自籌能力

以上為凍結預算之書面報告中，委員關切之重要議題內容，敬請各位委員先進卓參，詳細內容亦請參閱報告事項一至六「110 年度中央政府總預算案有關行政院原子能委員會主管預算解凍案書面報告」之各項報告。

謹此，再次懇請各位委員惠予支持，同意各項預算之解凍，原能會將依委員之期許，加強年度各項工作之規劃與執行，以達成工作目標。謝謝！

貳、報告事項

（共六案）

一、第 17 款第 1 項決議(一)解凍書面報告

審查 110 年度中央政府總預算案

二、歲出部分 第 17 款 第 1 項決議（一）



行政院原子能委員會

預算解凍書面報告

中華民國 110 年 3 月

壹、依據

立法院第 10 屆第 2 會期第 1 次臨時會第 2 次會議討論決議通過，中華民國 110 年度中央政府總預算案審查總報告(修正本) 二、歲出部分第 17 款原子能委員會主管第 1 項決議(一)：「凍結第 2 目『原子能管理發展業務』第 1 節『原子能科學發展』原列 6,778 萬 8 千元之 40 萬元，俟行政院原子能委員會向立法院教育及文化委員會提出書面報告後，始得動支。」，爰遵決議提出本案書面報告。

貳、作業說明

原能會編列「原子能科學發展」工作計畫，主要用以辦理原子能施政規劃及績效管理、國際原子能事務與核子保防料帳管理、原子能資訊公開、公眾參與及民眾溝通等業務，並透過學術補助研究及中長程科技發展計畫充實原子能科學與技術之研究發展，培育國內基礎科學及產業實務所需之專業人才，茲就大院所關切議題，說明如下：

一、核廢料最終處置設施選址作業之公民參與

(一)核廢料是既存的事實，涉及環境及世代正義，是當代
人必須加以妥善解決的問題。依放射性物料管理法規定，我國放射性廢棄物最終處置計畫由台電公司負責規劃執行，並由經濟部負責督導。我國放射性廢棄物最終處置設施之選址作業，刻正由經濟部與台電公司推動中。

(二)原能會強化放射性廢棄物設施申請案之公眾參與與
資訊公開

1. 原能會已修訂「放射性廢棄物處理貯存最終處置設施建造執照申請審核辦法」，要求設施經營者在建造執照申請前，應舉辦公開說明會，俾利設施場址所在地民眾與關心團體充分瞭解申請案相關內容，並先期提供建言，讓在地民眾得以充分表達意見。
2. 設施建造執照申請過程，原能會也會依法將申請案相關資訊進行公告展示，並舉行聽證，提供民眾參與討論及瞭解申請案內容的機會。重大的審查案件，原能會在審查過程中，亦適時辦理審查地方說明會，以強化公眾參與、增進社會溝通。在設施興建、試運轉及運營過程中，原能會也不定期辦理公開說明會、民間參與訪查等技術參訪活動，並就公眾所提意見進行回應處理，相關訪查會議紀錄等，亦會公開於原能會網站專區，供公眾參閱。
3. 原能會本於讓全民都能參與管制業務相關議題的討論與溝通，自 105 年起即以「公眾參與平台」廣納多元意見，透過公開說明會、參訪活動、會議或座談會等型式，提供地方民眾、利害關係人、民意代表、媒體及非政府組織，討論原子能安全管制有關議題的管道，並廣納社會大眾建言，未來亦將以「全民參與委員會」監督原能會各項公眾參與活動，並對公眾參與民眾溝通事項給予指導與建議。

(三) 低放選址條例及低放處置計畫之公民參與

1. 依據低放選址條例，台電公司負責選址公眾溝通工作，於處置設施設置過程，應完成各項公眾參與工作，主要包括第 7 條規定，經濟部將選址計畫刊登於政府公報並上網公告 30 日，機關、個人、法人或團體得於公

告期間內向經濟部提出書面意見；第 9 條規定，經濟部應將「建議候選場址遴選報告」公開上網並陳列或揭示於場址所在地 30 日。各界得於期間向經濟部提出書面意見並針對各界所提意見，逐項答復意見採納情形；第 11 條規定，經濟部應辦理地方性公民投票，並準用公民投票法之規定辦理公聽會，經公民投票同意者得為候選場址。

2. 依低放射性廢棄物最終處置計畫，台電公司於低放處置計畫全程，均需依據規劃內容切實辦理公眾溝通作業，以取得地方支持與信賴。針對核廢料處置公眾溝通業務，台電公司已成立「除役及選址溝通中心」負責辦理；另已依據最終處置計畫書之規劃，於公告建議候選場址所在地(台東縣和金門縣)當地成立地方溝通宣導小組，就其所在縣進行溝通宣導工作。

3. 108 年 3 月 15 日非核家園推動專案小組第四次會議決議，要求台電公司積極推動興建「放射性廢棄物中期暫時貯存設施」，並展開社會溝通。台電公司業依上述決議，辦理「核廢社會溝通規劃案」。期間拜會及訪談相關部會、台電公司、民間團體等，並針對利害關係人，規劃辦理焦點座談，以充分蒐集各利害關係人之意見，並瞭解各方關注議題。

(四) 核廢料設施為高度鄰避設施，是世界各核能國家所面臨共通的問題。行政院已要求經濟部與台電公司積極檢討核廢料設施選址之社會溝通機制，並加強與地方政府協商、及與地方民眾溝通。

(五) 原能會已請經濟部要求台電公司辦理相關設施選址作業，應依循公正組織體、公開參與程序及客觀標準

之原則辦理。原能會要求台電公司選址作業過程，應擴大社會對選址作業的參與及討論，積極進行當地居民及利害關係人之溝通，充分尊重當地居民的意願並應顧及其權益，以利核廢料設施之順遂推動。

二、國際交流及外派人員之防疫措施

- (一)原能會辦理國際原子能事務與核子保防業務，主要工作為加強原子能科學國際合作，促進原子能科技交流，並維繫我國與國際原子能總署間既有之保防關係，以及執行我國與國際核物料保防工作，目前已與美、日、法簽有協定或備忘錄，並持續與國際原子能總署維繫良好互動關係。
- (二)台美雙方自 73 年簽訂台美民用核能合作協定以來，每年於年底召開之年會是台美核能交流最重要的一項活動，截至目前為止已連續舉行近 40 年，每年由台美雙方輪流主辦。我國參與此一會議的單位主要包括：本會、核能研究所、清華大學、及台灣電力公司...等；美方參加單位則包括：美國在台協會、國務院、能源部、核管會、以及相關之國家實驗室...等。由於台美雙方參與的單位多達十餘個，合作項目也超過 60 項，所以每年會前繁雜的準備及協調都是原能會當年度的工作重點。
- (三)福島核災後，台日為強化雙方核能安全管制經驗與技術交流，於 103 年簽署「核能管制資訊交流備忘錄」，透過該備忘錄將使原能會可與日本原子力規制委員會直接交流溝通，讓台日雙方除將延續過往建立多年之合作關係外，也為雙方在核能安全管制的經驗與技術進行交流，如電廠安全、緊急應變、輻射防護、放

射性廢棄物管理與電廠除役等，提供更長期穩固的依據。

(四)原能會與法國「輻射防護暨核能安全研究所」(IRSN)簽署「輻射防護與核能安全領域之合作架構協定」，該架構協定於 108 年 10 月 11 日生效，其中台法雙方將定期輪流舉行會議，以就相關報告交流進度並研擬合作項目。此架構協定係我國近年來與法國首見之核能領域合作協定，具重大交流意義，且亦符合我國與歐盟國家強化相關多元交流之方向。後續赴歐時間將視疫情狀況與法方商議後訂定之。

(五)國際原子能總署 109 年 7 月公布 2019 年全球核子保防實施總結報告 (The Safeguards Statement for 2019)，其中顯示我國連續第 14 年被宣告為「所有核物料均用於核能和平用途」國家之列，此宣告肯定我國已有充分能力確保國內所有核物料均用於核能和平用途，是我國長年配合 IAEA 保防視察政策與其取得一定互信基礎之成果，亦彰顯我國願意善盡國際社群一份子之義務。

(六)109 年因新冠肺炎疫情影響，原能會雖暫緩相關出國計畫，國際交流會議亦延期或改採視訊會議辦理，然鑑於我國參與國際原子能總署會員國大會等國際大型會議及國際組織訓練活動較為困難，由國際組織、國外管制機關或研究機構所規劃及提供之實務見習機會，亦對我國核電廠除役及核廢料相關核安管制之技術交流有重要意義，因此，就 110 年疫情可能趨緩的狀況評估下，仍有編列執行會議及出國預算之必要性，嗣後亦將視國際疫情狀況與國內防疫政策要求，

滾動調整。

(七)目前來台之專家須依我國防疫規定進行 14 天居家檢疫隔離後，始得於我國進行活動，期間依中央流行疫情指揮中心之要求帶口罩並每日量測體溫，相關專家均能切實配合防疫規定，故未造成防疫破口，另原能會對於駐外人員，亦要求其密切留意駐地疫情狀況，並切實做好防疫措施、定期回報健康狀況，避免感染之風險，目前駐外人員健康狀況均無異常。

三、研議加入國際原子能總署

(一)國際原子能總署 109 年 7 月公布 2019 年全球核子保障實施總結報告 (The Safeguards Statement for 2019)，其中顯示我國連續第 14 年被宣告為「所有核物料均用於核能和平用途」國家之列，此宣告除了肯定我國已有充分能力確保國內所有核物料均用於核能和平用途之外，也有效消弭多年來國內外媒體對我國有無發展核武的疑慮，證實政府「不發展、不生產、不取得、不儲存、不使用」核武的一貫政策。

(二)目前我國持續增強與 IAEA 實質的合作關係，包含加強雙方資訊及人員的交流，故對於委員提案研議積極加入 IAEA 之事，原能會也將遵循相關外交策略，在現今國際情勢下，一步一步地務實擴展與 IAEA 的互動，並積極配合我國外交單位、駐美國代表處及駐奧地利代表處等，協助遊說與我友好國家，尋求國際支持我國加入 IAEA 相關工作之推動，並採取必要行動，以積極拓展我國國際參與新路。

(三)原能會已於 109 年 10 月上旬拜會外交部就推案交換

初步意見，未來推動時需把握「專業、務實、有貢獻」的原則，以呈現我國可提供國際社群相關貢獻之正面因素；亦已與外交部成立工作小組，以就相關細節進行評估，了解可以投入資源與努力的方向、進行的優先次序及短中長期目標；未來將進一步提出說帖向相關國家進行遊說，營造出對我國加入的友我氛圍。目前亦已請相關駐處同仁就近蒐集整合相關資料，以協助評估及策略之研訂。

(四)我國若順利加入 IAEA 將是外交重大突破，對我國的國際地位提升有實質意義與影響；又因為具實體成員資格，將可以依我國需要而較自主地選擇會議參加，自由自主地與其他國家人士討論交換意見，進一步獲得外部資源，以致有效提升我國管制能量，特別是邁向非核家園的道路上，面對來自除役及核廢料的技術挑戰。

(五)鑒於當前我國國際處境艱鉅，相關推案勢必長期性由我國外交相關單位進行遊說，營造國際上友我氣氛，俾逐步爭取我國加入 IAEA 相關工作之契機，期間亦將積極採取必要行動，以拓展我國國際參與新路。

四、原子能科普推動及精進

原能會對推廣原子能科普教育，以建立正確的輻射安全知識，向極重視，近 2 年除透過公、私部門合作推廣原子能科普教育外，更捨棄舊思維主動策劃原子能科技科普展，以生動活潑的解說、闖關遊戲及體驗活動，讓民眾於輕鬆玩樂的過程中，對艱深的原子能科技有感，並使科學知識的學習走出教室，引導學生透過實作、觀察、體驗及結合生活經驗，對科學產生興趣；同

時也結合國小學生暑期學習單之學習獎勵，及國、高中生志工服務或學習歷程之申請，以多元方式提供學生學習及進一步探索原子能科學領域之機會，未來精進方向如後：

(一)強化跨部會鏈結，研議加入「臺灣科普環島列車」

1.原能會重視原子能科普教育的推動工作，近年來結合現有業務項目，進行跨部會鏈結、跨單位合作，以共同推廣科普活動。此外，亦透過原能會與科技部共同推動的「原子能科技學術合作研究計畫」，運用大專院校學術界之量能至國中、小及高中辦理原子能科普推廣，以使原子能知識深耕於校園，相關辦理情形說明如下：

(1)透過國立台灣科學教育館與地方縣市政府合作，辦理「行動科教館科學巡迴教育活動」，藉由至各縣市之國中小巡迴辦理之科普園遊會，使當地師生及社會大眾有機會共享科普資源；另也配合該館對偏遠地區學校提供巡迴到校服務，使城鄉原子能科教得以平衡發展。

(2)運用與科技部共同推動的「原子能科技學術合作研究計畫」，徵求與大專院校合作，除開發製作原子能科普活動所需之分齡分眾教材外，亦辦理國中、小、高中之原子科學科普活動。此外，每年均依業務需求，重新檢視並滾動修正，將研究計畫成果可回饋應用於原子能科普活動中，以擴大科普推廣教育之層面與效能。

2.近二年來，原能會辦理「原子能科技科普展」，突破傳

統演講的溝通宣傳方式，藉由規劃互動闖關遊戲與動手體驗，搭配解說人員親切淺顯說明，並運用社群媒體影音傳遞，及學生學習獎勵或學習履歷方式，讓參觀民眾瞭解輻射安全防護、核能電廠除役及綠能科技發展等科普知識，希望透過寓教於樂的方式，將原子能科普教育推展到家庭及社區中。未來也希望能夠把原子能科普教育帶往偏鄉，讓偏鄉的學童能夠同時體驗原子能帶來的驚奇。

3. 科技部主導之「台灣科普環島列車」活動，展項設計有科學實驗、闖關互動遊戲及動手體驗，以臺鐵列車環島巡迴創新方式推廣科普教育，具推動偏鄉科學普及、縮短城鄉差距，及帶動全臺科學深耕之效。因此原能會亦非常肯定與支持這個活動，未來將積極與科技部洽詢尋求合作機會，以多觸角、多元型式，共享政府科普資源，使社會大眾對原子能及輻射能有近一步地認識。

(二) 導入設計思維，提升科普推動效益

1. 自 108 年起迄今原能會已主動辦理 6 次大型或社區型原子能科技科普展，直接參觀人數近 3 萬 1 千人次，另參與科普學習之國小、國中及高中學生亦逾 1 萬人。此外，為瞭解民眾對科普活動的滿意度，原能會自 109 年起針對參觀者進行滿意度調查，回收的有效問卷顯示，對活動整體及解說員的滿意度，每場均超過 98% 民眾表示滿意，並直接於問卷上表達活動很棒、很用心、很有趣、很好玩、學到很多及感謝工作人員。
2. 109 年 10 月華山策展後，更接獲首長信箱來信表達對原能會辦理科普展的肯定與鼓勵，並表示活動有趣、

豐富，並可從玩樂中學習新知識，民眾也可以貼近瞭解原能會。因此，科普展解說員由攤位遊戲設計者擔任，雖與專業解說員在口齒表達上較不專業，但從設計理念結合實務操作的科學說明與服務親切度而言，更能讓參觀者有感。

- 3.109 年 10 月華山科普展原能會以嘗試結合藝術與美學，於入口處設計結合展像之藝術形象拍照牆，每日均吸引民眾駐足觀賞拍照。未來原能會仍將持續策辦具社會教育意義之科普活動，並進一步與台灣設計研究院交流評估相關合作機制，逐步調整策展活動之設計內容，融入設計思考、環境美學相關元素，以精進策展內容並擴大設計導入政策。

(三)融入地方創生，強化策展在地產業鏈結

- 1.為加強與民眾之溝通交流並傳播原子能科技及安全管制相關資訊，原能會於 108 年 2 月假台北華山 1914 文創產業園區舉辦首次原子能科技科普展覽(環保、生活、酷科學)，至今已舉辦 6 場次之科普展覽，累積參觀人次達到 3 萬餘人，展覽地點含括台北市、新竹市、台中市、彰化縣等地，並逐步調整各場次之展覽內容，多樣及廣泛的向民眾推廣原子能科普教育及科技研發成果。
- 2.109 年 10 月於台北華山 1914 文創產業園區辦理之第 6 場原子能科技科普展覽(i 上原子能 綠能 e 世界)，將展覽場域依內容區分為「輻射應用(展出 9 項)」、「除役核廢(展出 8 項)」、「綠能生活(展出 5 項)」等 3 大區域，其中綠能生活區展覽的項目分別為「不會產生 PM2.5 的發電系統(SOFC 固態氧化物燃料電池)」、「太

陽公公、水姑娘 - 「氫」春好作伴(綠色太陽氫能展示系統)」、「防疫減塑一起來 生質精煉一把罩(生質精煉綠色製程技術)」、「智慧發電微電網 綠能使用很可靠(智慧微型電網技術)」、「電漿就在你身邊(核研所電漿技術及民生應用介紹)」，皆為已成熟並可轉移至地方產業的綠色能源技術，各展覽項目並設計不同的互動遊戲，以寓教於樂的方式，讓參觀民眾從遊戲中輕鬆學習原子能及綠能相關知識。

3. 原能會亦定期參與政府跨部會舉辦之「台灣創新技術博覽會」，其中主題區「永續發展館」，所屬核研所亦展示推廣 10 餘項自主研發之能源技術，該展覽係以專業廠商、相關從業人士、研究機構單位等為主要參觀對象，雖與科普展覽的參觀對象不盡相同，嗣後核研所亦將檢視其中與地方特色產業相關的技術，於後續科普展覽場域規劃「綠能地方產業專區」，除以影片、海報等文宣分享推動經驗外，並以互動式遊戲介紹綠能技術外，俾推廣自主研發技術並擴展地方特色產業，創造「接地氣」的聯結。

五、推動能源研發成果導入地方創生

- (一) 原能會所屬核研所持續應用所研發之技術與專業能力，接受台電、中油以及民間產業等委託之技術服務或技術授權工作，協助相關業者建立新穎生產技術，達成改善製程與開發新產品之目的。近年配合在地產業需求，積極將既有研發技術與在地產業結合，落實在地產業化目標，包括：

1. 彰化火龍果廢棄枯枝條轉化生質能源：彰化縣二林鎮種植火龍果面積達 300 公頃，於修剪枝條時期，龐大

廢棄枝條焚燒造成當地嚴重空污，為解決地方空污問題，核研所正研議與彰化縣二林鎮公所合作，運用核研所生質精煉技術針對二林鎮紅龍果廢棄枝條，評估廢棄資材用於生質能源的研發工作，促進循環經濟效益。

2. 彰化畜牧廢水轉沼氣發電：因應畜牧業廢水加值需求，核研所與在地產業彰化永發畜牧場合作，運用「生質原料解聚技術」與交大綠 O 科技公司之除硫設備，結合沼氣發電系統廠商(宏 O 儀控科技公司)技術；以稻稈為料源進行解聚物混合養豬廢水，生產沼氣併同除硫及發電之實場測試驗證，發展生質綠電，期能完備整體沼氣增生及發電效益，據以評估成本及減碳效益。
3. 雲林大蒜農產品乾燥應用：開發節能乾燥技術，實際於雲林縣進行公斤級大蒜農產品場域測試，克服傳統柴油熱風乾燥技術造成空污及噪音影響，目前大蒜農產品場域逐年擴大測試規模，未來將實際應用於農作物乾燥製程。

(二)國家發展委員會地方創生計畫操作方式主要係藉由引進專業設計團隊，以新的眼光及手法盤點各地「地、產、人」的特色資源，思考地方新的發展亮點與機會所在，讓地方產業及人才培育能更正向循環、多元發展，將地方的「作品、產品、商品」創造兼具「設計力、生產力、行銷力」的關聯效應。故地方創生計畫主要係以發掘地方特色產品據以行銷至外界，進而創造地方產業讓人口回流。

(三)目前地方創生事業計畫係由各鄉鎮市公所依需求提案，核研所將聯繫目前已有能源研發技術轉移至在地

產業的鄉鎮市公所或縣市政府，倘地方有意爭取創生計畫的方案涉及核研所相關能源技術，核研所將提供必要之協助，嗣後地方參與國家發展委員會創生計畫展覽時，核研所亦配合提供該項能源技術的展覽資料，以豐富展覽內容，並協助地方推展特色產業。

六、補助學術研究經費及人才培育規劃

- (一)「原子能科技學術合作研究計畫」係透過原能會及科技部編列對等經費，補助學術機構從事原子能科技專題研究，藉此培育核能安全、放射性物料、輻射防護、放射醫學、社會溝通及科學教育等領域之研究人才，近年配合國家能源轉型及創新產業政策，亦逐步推動原子能科技於農業、半導體、航太、電漿技術及先進材料等跨領域應用研究，以培育產業所需原子能科技民生應用跨領域研發人才。
- (二)除透過導向式專題研究培育原子能領域碩博士專業研究人才及合作團隊，亦透過學程開設、科普活動及教材製作等方式，強化大專生原子能專業知識及引導中小學生原子能科學教育認知，對於帶動後續原子能科技醫、農、工業應用與推廣具潛在正面效益，尤其透過跨科際整合研究，將使原子能科研更具特色及應用價值。
- (三)為落實計畫之成效管考，促進政府與學術單位之交流，協調解決計畫執行困難，原能會已訂定「原子能科技學術合作研究計畫管考作業規定」，由原能會同仁共同參與計畫執行及檢討，每年定期就計畫進度進行查核，確保計畫目標落實，並就研究成果進評估，俾強化各計畫研究成果於政策參考、支援管制及民生應用

之附加效益。

1. 支援管制及政策規劃：針對核電廠除役前後各項安全議題，以及核廢料處理及最終處置等技術研究，其成果除可做為核電廠除役前後安全管理、事故預防及異常事件因應之決策參考外，亦提供原能會後續核電廠除役及核廢料處理所需技術支援；另對於原能會組織改造及核後端風險溝通研究成果，對於政策施行前之可行性評估或施行後之滾動修正，已提出多項政策建議及國際經驗，作為原能會後續施政藍圖擘劃及政策落實之基礎。
 2. 自主核醫產業技術建立：對於輻射劑量評估、醫療輻射品保、核醫藥物臨床前研究及前瞻核子醫材技術之研發，其成果有助輻射作業人員劑量合理抑低、保障國人醫療安全、提升癌病診療技術及推動國內醫材產業發展，尤其新冠肺炎疫情期間國際藥品供應短缺之經驗顯示，惟有積極建立自主關鍵技術及藥品供應能力，藉由分散風險方得以因應未來國際局勢之詭譎多變。
 3. 前瞻科技及產業需求導向：為拓展原子能科技民生應用，因應半導體、人工智慧、環境治理、衛星通訊之趨勢發展，原能會近期已積極盤點國內產業優勢及人才需求，規劃推動具創新挑戰及產業應用價值之研究主題，藉此厚實原子能基礎研究能量，並培育產業所需創新跨域人才。
- (四) 原能會重視原子能科技基礎研究及人才培育，除已列入未來 4 年施政計畫重點外，亦就相關議題協調科技部列入第 11 次全國科技會議討論，因近年原能會科

研預算短絀，補助學術研究經費僅得勉予維持不減少，考量近年因拓展原子能跨領域合作研究致計畫申請數逐年增加，確實因資源不足造成計畫間之排擠效應，鑒於原子能科研人才為維持我國科研競爭實力所需重要戰略及尖端科技能量，嗣後原能會自 111 年起將維持經費逐年成長，俾符實際所需。

七、強化核能電廠除役管制技術及環境輻射之研究

(一)本計畫立案背景係原能會 107 年首次面臨核電廠除役，另 106 年 2 月外電報導義大利貿易商於臺灣海域傾倒核廢料，對此原能會成立跨部會調查專案小組，並決議辦理「臺灣海域輻射監測調查計畫」，除掌握鄰近海域輻射狀況，並評估大陸沿海地區核電廠對海域之輻射影響，因應國際核電廠除役經驗蒐集及海域輻射偵檢能量提升所需，並持續拓展原子能國際交流事務及執行原子能相關政策規劃研究，爰規劃 108 年至 111 年 4 年期科技計畫，全程總經費 1 億 4,140 萬 2 千元，俟全程計畫執行完竣並充實原能會短期所需核電廠除役管制技術及環境輻射偵檢能量後，以例行性業務計畫賡續辦理。

(二)計畫 108 年編列 3,721 萬 8 千元，績效報告已公布於原能會官網首頁/施政與法規/施政績效/科技發展計畫/近年科技發展計畫成果/108 年度/ 項下，重要成果如下：

1. 國際合作及技術交流：提出核能研究機關避免利益衝突之內部自律原則及外部資訊透明機制，作為核研所承攬台電委託案利益迴避之具體參考。

- 2.核電廠除役階段之輻射安全管理與規劃技術研究：完成「核子反應器設施除役輻射特性調查偵檢計畫導則與審查導則」及「核子反應器設施除役物質與設備處置偵檢導則(及其審查導則)」草案，作為台電公司核電廠輻射特性調查，以及原能會輻射安全管制及審查之規範。
 - 3.核電廠除役各階段工程技術與分析應用研究：依法規類、技術類、非技術類之國際除役經驗研析，提出管制經驗回饋與建議，並依重要度分為 A、B、C 三個等級；另由美德日法等國之除役法規研析結果，提出法規面及執行面的管制建議，作為原能會核電廠除役管制之決策依據。
 - 4.核電廠除役之室內乾貯安全分析平行驗證研究：完成核一廠室內乾貯假想設施臨界、結構、熱流與屏蔽案例之安全評估分析與平行驗證研究，提供物管局審查用過核子燃料中期貯儲設施申請案之平行驗證參考。本工作項目於 108 年完成階段性任務後退場。
 - 5.海陸域輻射調查及國民輻射劑量評估：完成海樣放射性核種分析共 433 件，另完成氬氣劑量、地表與宇宙輻射體外劑量、食品體內劑量、消費產品抽菸劑量等初步評估結果。108 年海域輻射調查結果，臺灣海域海水之鈾 137 (mBq/L)於水下 100 至 200 公尺處略高其他水層，但皆在背景變動範圍內，臺灣海域環境目前無輻射安全之疑慮。
- (三)計畫 109 年編列 3,490 萬 9 千元，除延續 108 年工作項目外，重要成果如下：

1. 國際合作及技術交流：研析國際原子能總署(IAEA)原子能科技發展趨勢，對照我國產業優勢及未來發展需求，邀請國內專家學者計 34 名就產業經濟、前瞻應用科技、能資源與環境、健康與民生等面向相關技術群組進行盤點，提出合於國情之原子能科技發展策略藍圖，作為原能會未來科研推動及資源配置之方針參考。
 2. 核電廠除役階段之輻射安全管理與規劃技術研究：參考美國核管會觀點，完成美國核管會於停機過渡階段，對核電廠放射性危害評估與曝露管制，以及職業合理抑低計畫與管制，共兩個視察程序導則，並針對美國實際 3 個違反之案例介紹，可作為原能會之視察參考。
 3. 核電廠除役各階段工程技術與分析應用研究：針對核一廠除役期間現況，探討用過燃料池銦合金燃料護套溫升現象；並執行關鍵因子靈敏度分析，評估核一廠除役期間一號機用過燃料池假設完全喪失冷卻水，銦合金護套由 30°C 溫升至 900°C 的時間餘裕，與 NUREG-1738 報告分析結果一致。
 4. 海陸域輻射調查及國民輻射劑量評估：建立完整海域調查方法及資料庫，並更新海域輻射調查資料總計 514 件，試樣放射性分析結果皆遠低於法規規範標準，國民劑量評估持續辦理中。
- (四) 本計畫屬延續型分年計畫，110 年計畫內容主要仍延續 109 年研究成果賡續執行第 3 年工作項目，另因應大院 109 年預算審查決議事項新增推廣原子能科技普及與資訊傳播項目，以強化「原子能科學發展」核心業務項目。

(五)另編列加強與歐盟國家及合作所需作業費 40 萬元，係因應原能會與法國輻射防護暨核能安全研究所(IRSН)業於 108 年 10 月中旬完成簽署「輻射防護與核能安全領域之合作架構協定」，為順利我國與歐洲國家就核能管制在核能安全、輻射防護、放射性廢棄物與用過燃料貯存及處置以及核電廠除役管制等方面之交流，爰編列預算辦理台法技術交流會議，以促進我國與歐盟國家實質合作，建立國際人脈，以累積充足管制能量，做好核電廠除役與核廢料相關安全管制。

八、核四燃料外運進度及重啟商轉公民投票案

- (一)核四廠核子燃料屬台電公司資產，經濟部及台電公司規劃執行核四核子燃料外運，以求資產價值最大化。自 107 年迄今已完成核子燃料 1,624 束外運作業，由於 covid-19 疫情影響燃料廠家核子燃料運輸箱調度，預計於 110 年全數外運。
- (二)原能會對於核四廠核子燃料每批次運送作業期間，均成立檢查專案小組及應變小組，派員監督運送安全，在核四廠核子燃料完成外運前，原能會將持續執行核子燃料安全檢查，確保安全。
- (三)原能會對於核四廠之安全管制相關訊息，均公布於對外網站，目前核四廠建廠執照有效期限已於 109 年 12 月 31 日屆期，若未來台電公司決定再進行興建作業，必須依核子反應器設施管制法第 5 條規定，重新提出建廠執照申請，在未重新取得核子反應器設施建廠執照前，不得進行興建作業。原能會為核能安全管制機關，負責監督核能電廠之整體安全運作，不涉

及能源使用之擘劃，對於民眾提出之公投案，原能會無預設立場，並予以尊重。

(四)嗣後若中選會或其他單位需要原能會說明核四廠相關管制現況，原能會將配合辦理，讓外界能充分掌握核四廠之情形。不論核四廠封存、資產維護，甚至後續是否重啟，係由經濟部就能源擘劃所作之決定，原能會將本於核能安全管理機關職責，以安全為最高管制原則，嚴格執行核電廠之整體安全監督作業，做好安全把關的工作。

參、結語

- 一、原能會已要求台電公司對於核廢料選址議題擴大民眾對選址作業的參與及討論，積極進行當地居民及利害關係人之溝通，另成立「公眾參與平台」及「全民參與委員會」監督原能會各項公眾參與活動，並對公眾參與民眾溝通事項給予指導與建議，廣納社會大眾建言。另對於社會大眾原子能科普教育推廣工作，亦將朝跨部會合作、融入地方創生及導入設計思維等面向精進。
- 二、近年國際現實與外交困境已大幅壓縮我國原子能國際合作空間及彈性，惟有持續性的強化既有合作管道，積極尋求國際組織事務之參與，方有助我國突破外交困境，原能會相關國際交流活動將視國際疫情狀況與國內防疫政策要求調整修正，並循外交管道積極爭取加入國際原子能總署之契機。
- 三、原子能科研人才為維持我國科研競爭力所需重要戰略及尖端科技能量，為強化基礎研究能量及人才培育，

原能會將遵照大院決議自 111 年起逐年提升學術補助研究經費，並積極強化科技研發成果連結在地產業需求以及核電廠除役管制實務應用。

四、核四廠核子燃料外運作業，由於 covid-19 疫情影響燃料廠家核子燃料運輸箱調度，預計於 110 年全數外運。目前核四廠建廠執照有效期限已屆期，依法不得繼續興建作業，若要繼續興建，須依規定重新取得建廠執照。原能會負責監督核能電廠之整體安全運作，不涉及能源使用之擘劃，對於民眾提出之公投案，原能會無預設立場，並予以尊重。

五、綜上說明，敬請大院諒察，並請就原列預算科目予以解凍，以利原能會原子能科學發展業務之推展。

二、第 17 款第 1 項決議(二)解凍書面報告

審查 110 年度中央政府總預算案

二、歲出部分 第 17 款 第 1 項決議（二）



行政院原子能委員會
預算解凍書面報告

中華民國 110 年 3 月

壹、依據

立法院第 10 屆第 2 會期第 1 次臨時會第 2 次會議討論決議通過，中華民國 110 年度中央政府總預算案審查總報告(修正本) 二、歲出部分第 17 款原子能委員會主管第 1 項決議(二)：「凍結第 2 目「原子能管理發展業務」第 2 節「游離輻射安全防護」原列 5,875 萬 2 千元之 150 萬元，俟行政院原子能委員會向立法院教育及文化委員會提出書面報告後，始得動支」，爰遵決議提出本案書面報告。

貳、作業說明

謹就大院對原能會有關輻射安全檢查人力、1 至 5 毫西弗輻射屋居民健康檢查及照護、輻射屋善後處理、科技研究計畫執行、游離輻射相關法規精進等委員關切議題，說明如次：

一、輻射安全檢查人力部分

- (一)原能會近年針對醫療院所輻射源安全檢查，發現部分非屬違規缺失及待改善事項，大多為醫療院所可立即改正項目，且不影響設備輻射安全，目前業者均已完成改善，並經原能會複查後結案，先予敘明。
- (二)原能會雖人力不足，然仍克盡職守執行對醫療院所之輻射安全管制，在有限人力下針對所列管 8,500 家醫療院所，做最好的管制規劃：
 - 1.上開列管醫療院所中，約 8,000 家為使用牙科 X 光機的診所，其設備屬輻射風險很低之登記備查類設備。醫院於申請使用該設備時，原能會立即對該設備輻射

安全資料進行查核，俟審查合格後，始核發證照准予使用。此外，原能會每年亦與衛生機關合作進行登記類設備專案輻射安全檢查，不定期至現場抽檢輻射作業，以確保民眾及工作人員的安全。

2.原能會針對其他約 500 家國內配置輻射風險較高之許可類放射性物質，及可發生游離輻射設備之醫院，每年均滾動檢討、規劃及調整年度檢查業務，實施輻射安全檢查；此外，當院方進行新申請、作業場所異動或期滿換照時，原能會均派員至現場進行輻射安全檢查，待檢查合格後，始核發證照准予使用。

(三)在檢討增加稽查人力部分，原能會已積極按業務成長及任務賦予規劃目前及未來的人力需求，並將配合行政院組改作業時程，提出爭取所需管制人力。

二、1 至 5 毫西弗輻射屋居民健康檢查及照護部分

(一)為統籌輻射屋居民的健康照護的管理，原能會自 110 年度起，將「年輻射劑量達 1 至 5 毫西弗輻射屋居民健康檢查計畫」與「5 毫西弗以上放射性污染建築物居民後續健康檢查及長期醫療諮詢照護服務計畫」整合，併入「02 游離輻射安全評估及防護督導與輻射鋼筋處理專案」，以有效整合行政資源，並強化管理效能。

(二)「年輻射劑量達 1 至 5 毫西弗輻射屋居民健康檢查及照護計畫」編列預算列 7,650 千元，其中用於辦理 1 至 5 毫西弗輻射屋居民健康檢查照護預算為 3,500 千元；另為緊急支應 110 年度核發一次救濟金，調整編列輻射屋居民獎補助費 3,549 千元。該獎補助費預

算將於 111 年回編健康檢查照護預算，以落實政府照顧輻射屋居民之責任。

- (三)有關 110 年度編列 3,549 千元獎補助費，係源於政府價購台北市龍江路輻射屋後，因其中 8 戶於 100 年宣稱並未收到 88 年當時財政部國產署發出的購回通知，遂於 101 年向行政法院對財政部國產署提起行政訴訟，經多年纏訟獲得勝訴後，109 年向財政部國產署北區分署取得承購原所有建物之權利，於 109 年陸續購回，並依「放射性污染建築物事件防範及處理辦法」(以下簡稱「處理辦法」)第 15 條第 2 項規定，於 109 年 8 月起陸續向原能會提出申請，核發一次性救濟金。
- (四)1 至 5 毫西弗輻射屋居民健康檢查居民的參與率尚不理想，研判係因輻射屋事件發生迄今已 27 年，年劑量 1 至 5 毫西弗居民初次接收健檢通知訊息，加以部分居民已有其他健檢管道，包括公司所提供健檢或衛福部成人健檢等，且 109 年度因受 COVID-19 (武漢肺炎)疫情影響，致居民參與健檢意願不高。
- (五)為提升 1 至 5 毫西弗輻射屋居民健康檢查居民的參與率，原能會將加強辦理宣導與溝通，除以電話聯絡與寄發通知方式，鼓勵目前未曾參加任何健檢之居民參加外，亦將持續辦理到府健康關懷訪視及溝通，並說明政府提供免費健檢完整做法及配套措施，以提升居民參與健檢的意願。

三、輻射屋善後處理部分

- (一)原能會對於輻射屋之善後處理，皆係依據處理辦法之規定辦理，包括：收購輻射屋(發現時年劑量 15 毫西

弗以上)、核發救濟金(發現時年劑量 5 毫西弗以上)、補助改善工程(發現時年劑量 5 毫西弗以上)、減免房屋稅及辦理輻射屋居民免費健康檢查及長期健康照護(任一年年劑量 1 毫西弗以上)等措施，以善盡政府對輻射屋居民照護之責任。

(二)有關輻射屋之後續活化事宜，原能會已與財政部國產署協調，以一般民眾年劑量之限值每年 1 毫西弗為依據，將原能會經管年劑量降至 1 毫西弗以下之輻射屋，以行政區為單位分批移送財政部國產署，變更為非公用財產，並辦理後續活化事宜。原能會目前正積極進行輻射檢測及評估，於確定安全無虞後，將連同專業檢測報告，移送財政部國產署。

(三)原能會現尚經管之 20 戶輻射屋，已規劃自 109 年 9 月開始分 5 批次移交財政部國產署，預計於 116 年完成，期程如下：

1. 台北市南港區 5 戶，已於 109 年 9 月 8 日函報國產署。
2. 桃園市龜山區 1 戶，已於 109 年 12 月函報國產署。
3. 新北市新莊區 4 戶，預計 110 年下半年函報國產署。
4. 台北市士林區 6 戶，預計 111 年下半年函報國產署。
5. 桃園市桃園區 4 戶，預計 116 年下半年函報國產署。

四、科技研究計畫執行部分

(一)原能會「新興輻射安全管制技術與法規精進研究」及「接軌國際輻防技術規範與精進量測技術能力研究」兩項科技研究計畫，係為精進我國輻射防護管制體系

之先期基礎研究，以建立及維持輻射安全管制所仰賴之各項基礎技術及新興技術之研發，精進游離輻射相關法規體系，並防範及降低輻射意外事故發生的風險，確保民眾及環境之輻射安全。為確保計畫品質，各分項工作皆訂有執行期程及預計目標，執行過程亦設定各項查核點，以確保計畫執行成效。

(二)「新興輻射安全管制技術與法規精進研究」為 109～112 年 4 年期科技計畫，研究規劃主要涉及民眾有關之民生商品、輻射鋼筋管制、輻射醫療曝露、輻射工作人員管制等議題，項目包括：

- 1.天然放射性物質管理
- 2.放射性物質生產設施與高強度輻射設施之除污及除役規劃暨安全審查技術研究
- 3.鋼鐵回收與熔煉作業人員之輻射意外曝露劑量及風險評估研究
- 4.放射診療設備之醫療曝露品質保證管制作業及項目精進研究
- 5.計畫曝露輻射安全與劑量約束評估研究
- 6.游離輻射防護法規體系精進研究

(三)「接軌國際輻防技術規範與精進量測技術能力」為 110～113 年 4 年期科技計畫，係輻防法規修訂之前期研究，以導入國際輻射防護規範、建立需求技術，確保國內輻射防護實驗室能力試驗與技術規範可靠性，維持具國際水準的生物劑量評估技術，並評估管制法規對產業界的影響，提供產業因應對策，降低對相關產業衝擊，提供管制單位輻射安全管制業務所需

之技術支援，項目包括：

- 1.建立國際同步之輻射防護規範研究
- 2.強化國內輻射檢校量測技術
- 3.精進輻射意外事故染色體變異分析技術

(四)為因應輻射安全管制技術研發及維運人才流失的問題，原能會已積極透過國家考試需求分發與外聘研究人員進用，以逐年補實輻防管制研發、維運所需之人力；並藉由資深研究人員帶領，及透過國際學術交流研習管道，以增進新進人力之實務經驗，累積研發與維運的能量。

五、游離輻射相關法規精進部分

(一)國際放射防護委員會(簡稱 ICRP) 2007 年提出之 103 號輻防建議報告書，內容著重於輻防管制理論基礎，通常需經國際原子能總署(簡稱 IAEA)、歐盟(簡稱 EU)與經濟合作暨發展組織(簡稱 OECD)等國際相關組織，將 ICRP 之理論基礎結合輻射作業實務，才會發布技術安全標準(簡稱 BSS)提供各國政府修訂輻防法規參考，各國會再參考此一標準，並考量國情與管制實務制定入法，修法歷程通常為 10~15 年。目前 IAEA 與 EU 於 2014 年提出技術安全標準、OECD 與核能署則於 2016 年才提出相關安全技術標準建議，故目前多數國家也都在進行修法研擬事宜。

(二)原能會將透過「新興輻射安全管制技術與法規精進研究」、「接軌國際輻防技術規範與精進量測技術能力」等科技計畫，分析 ICRP 103 精進管制思維與相關建議，同時考量國內管制實務現況，研擬游離輻射防護

法精進方向，並將召開專家會議研商、辦理業者座談會等積極宣導、溝通；此外，亦將以其他小型計畫支援，研擬相關管制配套措施，預期於 112 年完成法規草案與法案影響評估，將以穩健務實、循序漸進方式，完備法制作業，使我國法規體系與國際接軌。

(三) 另有關國際輻防最新標準，規範輻射工作人員眼球水晶體劑量限度下修一事，目前核能先進國家對於眼球劑量計之研發與校準程序，多處於新興發展階段。原能會對此一國際新標準發展趨勢已全盤蒐集掌握，亦請核研所積極進行眼球水晶體劑量計之開發設計及建立校正比對系統，預期 112 年可辦理試辦作業，作為正式實施眼球水晶體劑量下修前之緩衝與宣導期，以期我國輻防標準與國際同步。

(四) 此外，原能會近年持續蒐集國際輻防最新規範，就我國輻防作業實務，導入國際輻防新觀念，進行多項法規精進，如「輻射醫療曝露品質保證標準」、「放射性物質與可發生游離輻射設備及其輻射作業管理辦法」及「放射性污染建築物事件防範及處理辦法」之修正、訂定「建材輻射劑量率量測與取樣及放射性核種分析基準」、公告「免申請租借許可屬醫療用途之車載型可發生游離輻射設備類別」、「放射線照相檢驗業應將輻射工作人員與雇主之聘僱契約應約定及不得約定事項納入輻射防護計畫」等，均能持續與時俱進。

參、結語

委員關切「游離輻射安全防護」計畫中，有關輻射安全檢查人力、1 至 5 毫西弗輻射屋居民健康檢查及照

護、輻射屋善後處理、科技研究計畫執行、游離輻射相關法規精進等重要議題，原能會均已妥適規劃，將依委員之期許，加強年度工作之推動與執行，以達成工作目標。謹此，敬請委員鑒察，並請就原列預算科目與以解凍，以利原能會管制業務之遂行。

三、第 17 款第 1 項決議(三)解凍書面報告

審查 110 年度中央政府總預算案

二、歲出部分 第 17 款 第 1 項決議（三）



行政院原子能委員會
預算解凍書面報告

中華民國 110 年 3 月

壹、依據

立法院第 10 屆第 2 會期第 1 次臨時會第 2 次會議討論決議通過，中華民國 110 年度中央政府總預算案審查總報告(修正本) 二、歲出部分第 17 款原子能委員會主管第 1 項決議(三)：「凍結第 2 目『原子能管理發展業務』第 3 節『核設施安全管制』原列 5,607 萬元之 100 萬元，俟行政院原子能委員會向立法院教育及文化委員會提出書面報告後，始得動支」，爰遵決議提出本案書面報告。

貳、作業說明

謹就大院審查 110 年度中央政府總預算案有關行政院原子能委員會及所屬單位預算案，要求原能會針對核設施安全管制事項相關議題提出書面報告說明，謹分述如次：

一、執行「核子反應器設施安全與除役前期作業管制實務研究」，持續精進核能安全管制技術支援及人才培育：

- (一)為強化我國核安管制，原能會有必要建立管制技術，藉由委託研究計畫發展安全審查技術，建立自主審查與平行驗證能力，提供管制機關進行管制決策之擬定，可維持管制上之客觀性及獨立性。核能機組運轉及除役管制科技為多學門跨領域之整合型技術，涉及層面廣泛，從多元科技及專業領域面相均須相互配合，以解決實務上所面臨之問題。
- (二)原能會編列「核子反應器設施安全與除役前期作業管制實務研究」計畫為 4 年期(109~112 年度)中程綱要計畫，其目的係為考量國內同時面臨運轉中機組及除

役機組，針對運轉中已接近執照期限之機組，所需之安全評估技術仍須持續加強，例如：精進熱水流分析、地震、材料腐蝕與維護、風險評估等核安管制技術。另依國際原子能總署 110 年 3 月 5 日統計資料，目前國際上有 192 部核能機組永久停止運轉，17 部商用核能機組完成除役，核能機組除役工作將持續往前邁進，相關除污、拆除、輻防、廢棄物管理等技術和工法亦可能與時俱進及不斷發展，由於核電廠除役作業期程達二十餘年，屆時將依除役作業現場需求，採取當時成熟技術，惟有持續蒐集國際間除役最新資訊以及進行除役相關議題之研究，同時參考各國除役核電廠作業經驗以及法規要求，方能有效精進我國對於核電廠除役之管制作為，同時妥善處理核一廠及後續核二廠進入除役階段而爐心仍置有核子燃料情境，並建立適當之技術評估與分析能力，以確保除役安全。

- (三)原能會自 109 年度起規劃執行「核子反應器設施安全與除役前期作業管制實務研究」計畫，計畫以 4 年為期，計畫研究項目係為妥善處理核電廠運轉及除役可能之技術議題，以解決管制實務需求問題為導向，並配合除役管制業務擬訂。110 年為此計畫之第 2 年，109 年與 110 年研究計畫雖名稱相同，但執行內容係逐年依核安管制實際需求調整，每年均產出不同研究成果，109 年及 110 年計畫工作項目及經費明細如下表 1。本研究計畫由原能會統籌規劃及監督，並以國內長期投入核安管制技術研發之研究機構-核能研究所為主要委託對象，充分發揮核研所累積之核安管制研發能量，並對於確保核能安全管制技術支援及人才

培育具有正面效益，原能會持續監督核研所辦理情形，以符合核安管制需求。110 年計畫執行時，分為 9 個計畫分項，並以精進運轉中電廠材料維護及天然災害防護技術能力、探討除役期間核電廠重要設備安全管制、增加核一廠除役過渡階段前期用過核子燃料安全風險評估模式、提供核電廠非破壞檢測管制需求，以及評析國際除役管制法規與案例等為研究目標。

(四)原能會透過相關研究計畫之執行，對電廠各階段面臨的問題進行綜合評估，包括核電廠之風險度評估、耐震精進、維護管理、嚴重事故分析、除役拆除技術等，皆為後續不可或缺之管制重點，計畫成果將能夠強化國內核電廠核安及除役管制技術能量，精進核安管制作業及除役品質。

表 1 「核子反應器設施安全與除役前期作業管制實務研究」工作項目及 109 年、110 年計畫經費彙整表

計畫名稱	109 年		110 年	
	工作項目	經費(新台幣)	工作項目	經費(新台幣)
核電廠熱水流安全分析程式應用與驗證	1. 完成核一廠除役階段開蓋下喪失冷卻水事故安全性分析與參數靈敏度評估。 2. 參加 2020 年與美國核管會合作之熱流程式應用及維護研究計畫(CAMP)，蒐集與彙整相關技術資訊。 3. 撰寫參與美國核管會合作計畫所需完成之 2020 年度 NUREG-IA 技術報告。 4. 蒐集與評估微生物於核電廠除役期間可能發生腐蝕的影響。 5. 完成第四版核能安全公約國家報告(CNS report)初稿及協助後續與美國核管會進行同行審查作業。	430 萬 5,000 元	1. 完成核二廠除役階段開蓋狀態下熱水流安全分析模式建立。 2. 參加 2021 年與美國核管會合作之熱流程式應用及維護研究計畫(CAMP)，蒐集與彙整相關技術資訊。 3. 撰寫參與美國核管會合作計畫所需完成之 2021 年度 NUREG-IA 技術報告。 4. 協助管制機關執行核能安全公約國家報告(CNS National report)相關資料提案整理工作。 5. 研析國際間相關微生物腐蝕案例，並進行微生物菌株培養與腐蝕實驗，以及電化學量測、菌	431 萬元

計畫名稱	109 年		110 年	
	工作項目	經費(新台幣)	工作項目	經費(新台幣)
			落數檢測，探討實驗結果提出管制建議。	
核電廠後福島管制審查技術精進研究	1. 持續蒐集國際核能設施之火山危害現象之定性、定量分析文獻，及火山危害現象之分析案例，建立技術評估能力。 2. 建立核二廠火山風險評估模式及火山灰對爐心熔損機率之評估，並參考日本核電廠之火山灰危害因應對策提出管制建議。 3. 評估美國核電廠水災危害規範與機率式海嘯危害文獻蒐集、波傳遞模型、隱沒帶引發海嘯、海底山崩引發海嘯之海嘯源機率模式等資訊蒐集與技術研析。	397 萬 2,000 元	1. 進行核電廠除役期間機組共用系統之安全管制及危害評估技術研究，探討安全管制上需注意事項。 2. 地震型的機率式海嘯危害分析程序之建立。 3. 海底山崩型的機率式海嘯危害分析程序技術之建立。 4. 進行地震危害分析資深委員會等級 3(SSHAC L3) 機率式地震危害度分析(PSHA)之斷層震源特性評估於機率式海嘯危害度分析方法 (Probabilistic	398 萬元

計畫名稱	109 年		110 年	
	工作項目	經費(新台幣)	工作項目	經費(新台幣)
			Tsunami. Hazard Analysis, PTHA)情境可用性之探討。	

計畫名稱	109 年		110 年	
	工作項目	經費(新台幣)	工作項目	經費(新台幣)
核電廠結構/設備受潛在天然災害之安全影響及因應管制技術研究	1. 進行機率式地震危害分析(PSHA SSHAC-3)相關研究，例如 GMC 邏輯樹檢核工作、地殼地震 GMC 邏輯樹與權重合理性檢視、新一代地動反應分析管制技術之建立等。 2. 建立新一代土壤-結構互制分析管制技術，例如土壤結構互制(SSI)分析程式驗證題蒐集與檢視、執行核電廠結構/設備耐震分析與美國電力研究所(EPRI)核電廠燃料池方法之驗證等。	508 萬元	持續辦理核電廠地震危害評估，包括 1. 進行地震危害分析資深委員會等級 3 (SSHAC Level 3)機率式地震危害度分析之地動特徵性評估以及地震危害分析輸入文件邏輯樹檢核(II)：隱沒帶震源之地動特徵分段邏輯樹與權重合理性之檢視。 2. 新一代地盤反應分析管制技術之建立(II)：各種地盤反應分析分析方法差異性之研析與探討。 3. 進行新一代土壤-結構互制分析管制技術之建立(II)：核電廠土壤-結構互制分析與地盤反應分	508 萬元

計畫名稱	109 年		110 年	
	工作項目	經費(新台幣)	工作項目	經費(新台幣)
			析危害一致性之實例檢核，以核三廠為例。 4. 進行核電廠結構/設備耐震分析(II)：地震安全加速評估程序(ESEP)之安全停機路徑之關鍵結構/設備耐震度分析與檢視。	
風險告知視察工具應用於運轉及除役作業管制之研究	1. 建立核一廠各狀態用過核子燃料風險模式，針對除役過渡階段系統隔離風險告知視察工具，完成初步開發。 2. 建立除役過渡階段用過核子燃料定性風險之分析架構 3. 評估核一廠系統評估再分類與過渡(System Evaluation Reclassification and Transition, SERT)隔離作業對於系統安全功能之影響。 4. 維護及更新核二廠及核三廠風險告	319 萬元	1. 針對現有核電廠除役期間過渡階段視察風險評估工具之概念及架構(雛型)，進階開發適用於核一廠除役階段之用過核子燃料風險告知視察工具。 2. 針對除役過渡階段風險告知視察工具，建立系統評估再分類與過渡(SERT)程序之系統邊界隔離風險優先度功能。	319 萬元

計畫名稱	109 年		110 年	
	工作項目	經費(新台幣)	工作項目	經費(新台幣)
	知評估工具，例如更新與精進核三廠火災核安管制紅綠燈視察工具軟體及依據美國核管會視察手冊(IMC 0609)及相關附件，檢視修訂風險評估工具與操作手冊。		3. 完成「核一廠除役過渡階段視察風險評估工具軟體與操作手冊-用過核子燃料風險顯著性評估工具之建立(系統評估再分類與過渡(SERT)程序與系統邊界隔離風險優先度功能)」。 4. 持續更新運轉中核電廠之風險告知評估工具與數據資料庫 5. 彙整及檢視 IMC-0609 視察手冊及相關附件之更新內容及修訂狀態。 6. 更新核二廠及核三廠之風險顯著性評估工具軟體與使用手冊，提供管制機關參考。	

計畫名稱	109 年		110 年	
	工作項目	經費(新台幣)	工作項目	經費(新台幣)
核電廠運轉及除役期間事故分析及緩和策略研究	1. 依據美國核管會發展嚴重事故評估軟體 MELCOR，建立核一廠在除役過渡階段之相關程式，並以低功率之起始條件進行冷卻水流失事故(LOCA)進行試算。 2. 精進核二廠 MELCOR 程式輸入檔，並與美國電力研究所發展之 MAAP 程式進行比較驗證。 3. 在核電廠執行緊急計畫演習或核安演習時協助管制單位進行事故評估工作。 4. 研究核電廠除役期間核子燃料全部移出核子反應器狀態下低密度人口區變更與國外核子反應器設施部分廠址釋出之案例。	227 萬 4,000 元	1. 支援 110 年度緊急計畫演習或核安演習之相關評估分析。 2. 延續 109 年核二廠升級版本輸入檔，建立核二廠開蓋模型並完成穩態運跑。 3. 將核二廠開蓋模型進行再循環管路斷管之 LOCA 暫態分析。 4. 蒐集並研析國外燃料裝載池復原案例，評估並提出管制建議。 5. 進行核電廠除役期間禁制區變更計畫審查要項研析。 6. 進行核電廠除役期間低密度人口區變更計畫審查要項研析。 7. 護箱式乾式貯存系統審查技術之研析。	227 萬 4,000 元

計畫名稱	109 年		110 年	
	工作項目	經費(新台幣)	工作項目	經費(新台幣)
除役期間核電廠重要設備維護管理安全管制技術研究	1. 研究核電廠除役過渡階段廠房區域使用規劃之消防管制作業、建置除役管制資訊平台、檢視除役過渡階段維護檢測法規。 2. 除役期間用過燃料池設備維護之管理評估。 3. 評估緊急柴油發電機電氣組件維護策略。	877 萬 9,500 元	1. 精進除役管制資訊平台之過渡階段知識資料庫。 2. 進行除役過渡階段重要設備被動件與主動件維護管理方案研析。	817 萬 4,000 元
核電廠運轉及除役期間非破壞檢測評估研究	1. 蒐集國際資訊及技術與人力支援管制單位執行核電廠大修視察非破壞檢測等作業。 2. 研究除役電廠主動件可能損傷機制及影響程度。 3. 評估核電廠除役期間高輻射及滯留水環境組件遠端目視檢測之可行性	350 萬元	1. 持續蒐集國際資訊及技術與人力支援管制單位執行核電廠大修視察非破壞檢測等作業。 2. 持續評估國內除役電廠組件非破壞檢測與監測方法與技術。 3. 蒐集國際上核能安全相關資訊，彙整成為核安資訊供管制	350 萬元

計畫名稱	109 年		110 年	
	工作項目	經費(新台幣)	工作項目	經費(新台幣)
	與管制要項。		單位參考。	
核電廠運轉及除役階段材料維護與防治策略研析	1. 進行除役期間電廠管路劣化腐蝕情況調查與研究，探討水中溶氧效應及新鮮水質效應。 2. 評估除役期間電廠管路可能劣化機制。 3. 研究塑性變形不銹鋼(SS304L)於模擬壓水式反應器(PWR)水環路之環境效應劣化速率。	350 萬元	1. 針對除役期間電廠管路劣化腐蝕抑制進行銲接碳鋼管路腐蝕研究，確保除役期間電廠管路及組件安全管制維護。 2. 研究加速應力腐蝕(SCC)劣化現象發生之臨界冷作加工量。	350 萬元
核電廠除役視察管制實務研究	1. 研析適合我國核設施廠房及設備拆除管制與技術及視察員訓練及認證程序。 2. 建置知識管理系統及相關硬體基礎設施(如伺服器、資料庫、備份機制)。 3. 研究日本核設施除役拆除實施標準。	856 萬 500 元	1. 國際核設施除役拆除管制與作業動態資訊蒐集與研析。 2. 核設施除役拆除作業產生粉塵微粒危害因子研究。 3. 核設施除役拆除除役知識管理系統資料整合匯入及功能擴充	799 萬 2,000 元

計畫名稱	109 年		110 年	
	工作項目	經費(新台幣)	工作項目	經費(新台幣)
	4. 進行核設施拆除作業汙染擴散管制研究。		4. 核設施除役拆除視察資訊(含圖資、紀錄及編碼等)標準化先期研究。	
經費總計	4,316 萬 1,000 元		4,200 萬元	

二、核電廠違規事項均經由原能會查證並確認後所開立，非由核電廠主動回報而開立：

依據立法院預算中心評估報告指出，我國核電廠違規案件中，多數係由電廠發生異常狀況後，由電廠自行回報而開立，因此宜強化核設施安全管制功能，以利運轉安全，保障民眾生命財產之安全。此係為對違規統計資料呈現之誤解，核電廠違規事項均經由原能會詳細查證並確認後而開立，非多由核電廠主動回報而開立，原能會澄清說明如下：

- (一) 本案立法院預算中心評估報告內容係由預算中心設計調查表格，要求原能會依其表格內容填入違規案件數量，依其表格設計內容，違規案件來源分為「駐廠視察」、「大修視察」、「專案視察」、「不預警視察」，若無法歸類為上開四項視察發現所開立之違規，則屬「其他」類別，實際上「其他」類別之違規案件仍屬原能會經由其他主動之定期視察、不定期視察、辦理安全審查或相關管制作為時，發現核電廠涉及缺失所開立之違規項目。
- (二) 所有核電廠違規案件之開立，均經由原能會一系列嚴謹之作業程序，於開立前蒐集相關事證及資料，並依據個案內容研判違規等級建議，辦理違規審查會議進行審議，必要時，得邀請經營者進行說明。因此，核電廠所有違規案件，均為原能會針對所發現之電廠缺失，進行詳細查證及確認後，依據缺失實際內容而開立，非由電廠主動回報並開立。
- (三) 以近年(102 年至 109 年)歸類為「其他」類別之違規事項為例，共有 15 項違規事項屬「其他」類別，經

檢視其內容，各項違規事件為原能會掌握狀況並經主動查證，判定有違規情形而開立，並非依賴核電廠主動通報而開立違規，相關說明如表 2。故立法院預算中心評估報告指出「核電廠發生異常狀況後，多屬由電廠自行回報」，係為表格呈現及資料判讀之誤解，為避免再次發生相同情事，日後原能會接獲預算中心調查通知時，將於詳細判讀調查事項後，依實際情形進行答復說明，並視需要修正原設計表格或加註必要之說明，立法院預算中心原設計表格如表 3，建議修正表格內容如表 4。

(四)原能會依據「核子反應器設施異常事件報告及立即通報作業辦法」，針對異常事件訂有相關管制規定，異常事件涉及事項包括：運轉規範規定、分裂產物障壁完整性、核子事故處理能力、安全系統動作、輻射防護要求、核子保安保防、天然災害威脅、電廠工業安全事件、廠外民眾輻射安全等。核電廠機組運轉或除役期間，若發生異常事件，台電公司應於規定時限內向原能會通報事件發生時間、經過、所造成影響、是否有放射性污染、人員輻射曝露傷害及是否有放射性物質外釋等相關事項，並傳送書面資料；事件發生後，於後續處理過程中有惡化之情事時，台電公司應再行通報。若事件涉及應檢送書面報告之情事，台電公司另應於 30 日內以書面報告送原能會，報告應載明事項包括：

1. 事件經過、發生原因及發生前機組狀況
2. 是否有放射性物質外釋及外釋情形
3. 是否有人員遭受輻射曝露及傷害情形

4.可能影響

5.過去類似事件

6.改善及防範措施

(五)核電廠人員負有確保機組安全運轉的第一線責任，於發生異常事件時，應進行事件處理及風險管控；即使原能會已掌握相關情況，並不用以取代核電廠人員須依「核子反應器設施異常事件報告及立即通報作業辦法」相關規定主動進行通報之責，此為國際核能管制機關一致作法，且為核電廠營運安全文化實踐之重要乙環，亦為日本福島事故之重要經驗回饋。而原能會開立違規案件則屬於管制的手段之一，當原能會發現核電廠缺失時，若缺失已確實違反原能會相關管制規定，即依「核子設施違規事項處理作業要點」相關規定開立違規，並要求台電公司儘速改正，以確保核電廠機組安全。

(六)原能會持續監督核電廠運轉及除役安全，藉由每日派遣駐廠視察員於核電廠執行視察工作除能現場即時掌握核電廠運轉與除役作業狀況外，更能夠驗證核電廠相關作業是否符合要求，倘機組發生異常狀況時，駐廠視察員必須儘速回報現場狀況；原能會因應颱風來臨、COVID-19 (武漢肺炎)疫情或夏季氣候炎熱之狀況，更會加派人員進行視察，以密切掌握機組運作狀況。此外，原能會設有核安監管中心，全年無休並有專人值勤，核電廠如有任何異常狀況，原能會除可透過安全監視系統瞭解狀況外，亦可透過專線直接與核電廠聯繫，掌握核電廠機組狀況。

表 2 102 年-109 年核電廠違規案件歸類為其他類別之說明

年度	開立對象	違規事項	說明
102 年	核三廠	二號機 161kV 外電不可用，逾越運轉技術規範的運轉限制條件，且未依規定時限採取行動。	一、電廠未依程序書要求當警報出現且無法復歸消除時，應宣佈 161kV 起變不可用，及未依運轉技術規範要求於 72 小時恢復二號機 161kV 外電。駐廠視察員於掌握狀況後，即於當日進行回報。 二、本件違規事項為原能會掌握狀況並經主動查證，判定有違規事實而開立。
102 年	核三廠	未遵循管制程序，致操作掛卡中之設備，造成安全相關之注硼槽（BIT）系統不可用。	一、102 年 7 月 12 日一號機進行 BH-V015 檢修，由於同一時間因鄰近系統管路進行預防保養，已將 BH-V015 等閥列為禁止操作之設備，維護人員於 BH-V015 檢修作業時，開啟列為禁止操作之 BH-V015，造成注硼酸調節槽（BIST）低水位以及注硼槽（BIT）系統不可用。事件發生時駐廠視察員已於廠內掌握相關情況並於當日回報。 二、本件違規事項為原能會掌握狀況並經主動查證，判定有違規事實而開立。
102 年	核三廠	修改 FSAR 內防火法規依據，未依規定執行 10CFR50.59 之完整評	一、電廠於 2010 年第 994 次 SORC 會議同意刪除 FSAR 9.5.1.2.2.1 之防火依據法規 NFPA 24，改為 ROC

年度	開立對象	違規事項	說明
		估程序。	規範，審查結論與原提案內容(修訂 FSAR 9.5.1.2.2.1, 增加符合我國「各類場所消防安全設備設置標準」之條文)不一致，經查該案於審查意見中同意刪除 NFPA 24 並不再送審，惟並未註明刪除理由，亦未依相關規定執行後續之篩選、評估作業。 二、本件違規事項為原能會掌握狀況並經主動查證，判定有違規事實而開立。
102 年	核三廠	消防系統未依 TRM 規定執行測試，且修改程序書逕自不予執行。	一、本件係因執行 102 年第 2 季火災防護專案視察時發現，核三廠未執行相關檢查項目，不符 TRM 規定。 二、本件違規事項為原能會掌握狀況並經主動查證，判定有違規事實而開立。
102 年	總處	台電公司未經本會同意擅自變更核子反應器設施緊急應變計畫導則內容。	一、核子反應器設施緊急應變計畫導則未經原能會同意擅自變更內容。 二、本件違規事項為原能會掌握狀況並經主動查證，判定有違規事實而開立。
102 年	總處	台電公司針對「核能一、二、三廠緊急應變計畫區內民眾防護措施分析及規劃檢討修	一、審查評估報告後續管制要求事項未於原能會規定期限內修正或改善整備措施及設備。 二、本件違規事項為原能會掌握狀況

年度	開立對象	違規事項	說明
		正報告」之審查評估報告後續管制要求事項未於要求期限內完成。	並經主動查證，判定有違規事實而開立。
103 年	核二廠	消防水系統隔離期間，消防巡視與後備消防系統之建立未能符合要求。	一、此次消防水不可用之狀況，電廠未依其技術手冊通知原能會，且經判定消防巡視之執行與後備消防系統佈設未能完全依該廠技術手冊規定落實執行，故開立違規。 二、本件違規事項為原能會掌握狀況並經主動查證，判定有違規事實而開立。
103 年	總處	台電公司針對「核能一、二、三廠緊急應變計畫區內民眾防護措施分析及規劃檢討修正報告」之審查評估報告後續管制要求事項未於要求期限內完成。	一、審查評估報告後續管制要求事項未於原能會規定期限內修正或改善整備措施及設備。 二、本件違規事項為原能會掌握狀況並經主動查證，判定有違規事實而開立。
105 年	核二廠	流程輻射監測器之警報發生而有漏通報本會情事。	一、原能會於 105 年 3 月函請台電公司彙整核一、二、三廠近年涉及外釋之放射性氣體流程輻射監測器發生警報動作之處理情形，台電公司彙整過程發現核二廠過去曾有流程輻射監測器發生警戒(Alert)訊號，而未完整依規定通報本會，判定有違反程序之實，故開立違規。

年度	開立對象	違規事項	說明
			二、本件違規事項為原能會掌握狀況並經主動查證，判定有違規事實而開立。
105 年	核三廠	流程輻射監測器之校正間隔改變而未事先有適切性評估及未依程序書規定時限申請設備預防保養延期等情事。	一、原能會於 105 年 3 月函請台電公司對核一、二、三廠對近年涉及外釋之放射性氣體流程輻射監測器發生警報動作之處理情形予以彙整，並補充核三廠對非安全串流程輻射監測器(PRM)校正週期之說明，依據台電公司說明發現缺失，故開立違規。 二、本件違規事項為原能會掌握狀況並經主動查證，判定有違規事實而開立。
105 年	核一廠	未依程序書規定誤操作關鍵性組件，造成反應器急停之異常事件。	一、本件急停事件發生時為上班時間，駐廠視察員已於第一時間掌握狀況並回報。 二、本件違規事項為原能會掌握狀況並經主動查證，判定有違規事實而開立。
107 年	核一廠	核一廠之輻射監測儀校正作業缺失。	一、原能會於 107 年 3 月至現場檢查電廠執行輻射偵測儀校正程序書之情形，發現前一次執行至本次執行之間隔已超過程序書規範，不符規定，故開立違規事件。 二、本件違規事項為原能會掌握狀況

年度	開立對象	違規事項	說明
			並經主動查證，判定有違規事實而開立。
107 年	核二廠	核二廠之輻射監測儀校正作業缺失。	一、原能會於 107 年 2 月至現場查核流程輻射偵檢器之可用性，發現最近兩次執行之紀錄，時間間隔超過程序書之規定，故開立違規。 二、本件違規事項為原能會掌握狀況並經主動查證，判定有違規事實而開立。
107 年	核二廠	核二廠 2 號機執行蒸汽旁通與壓力調節系統調校測試作業，未確實落實核子反應器設施品質保證準則要求，造成反應器急停之異常事件。	一、本件急停事件發生時為上班時間，駐廠視察員已於第一時間掌握狀況並回報。 二、本件違規事項為原能會掌握狀況並經主動查證，判定有違規事實而開立。
108 年	總處	台電公司核管案 GA-0-10201「核一、二、三廠主控制室邊界完整性驗證與建立主控制室適居性方案」執行時程延宕，致遲未能進一步確認控制室適居性。	一、本案因台電公司未能妥善積極辦理相關工作，致遲未能完成進一步確認核一、二、三廠主控制室適居性，考量已數次要求台電公司確實依承諾時程儘速執行，該公司卻遲未能完成相關作業，故開立違規。 二、本件違規事項為原能會掌握狀況並經主動查證，判定有違規事實而開立。

表 3 立法院預算中心調查表格

各類視察發現核能電廠違規件數統計表

單位：件

年度	駐廠視察		大修視察		專案視察		不預警視察		其他		合計	
	件數	比率	件數	比率	件數	比率	件數	比率	件數	比率	件數	比率
100	5	31.3%	0	0.0%	4	25.0%	0	0.0%	7	43.8%	16	100.00%
101	3	20.0%	2	13.3%	5	33.3%	0	0.0%	5	33.3%	15	100.00%
102	4	36.4%	1	9.1%	0	0.0%	0	0.0%	6	54.5%	11	100.00%
103	4	50.0%	2	25.0%	0	0.0%	0	0.0%	2	25.0%	8	100.00%
104	1	16.7%	3	50.0%	0	0.0%	2	33.3%	0	0.0%	6	100.00%
105	1	25.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	3	75.0%	4	100.00%
106	0	0.0%	2	100.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	2	100.00%
107	0	0.0%	1	20.0%	1	20.0%	0	0.0%	3	60.0%	5	100.00%
108	1	50.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	50.0%	2	100.00%
合計	19	27.5%	11	15.9%	10	14.5%	2	3.0%	27	39.1%	69	100.00%

說明：其他為無法歸類於駐廠視察、大修視察、專案視察、不預警視察之數量統計。

資料來源：原子能委員會提供。

表 4 立法院預算中心調查表格(建議修正版本)

核電廠違規案件分析統計表

年度	駐廠視察發現所開立		大修視察發現所開立		專案視察發現所開立		不預警視察發現所開立		其他管制作為發現所開立		合計
	件數	比率(%)	件數	比率(%)	件數	比率(%)	件數	比率(%)	件數	比率(%)	件數
100	5	31.3	0	0.0	4	25.0	0	0.0	7	43.38	16
101	3	20.0	2	13.3	5	33.3	0	0.0	5	33.3	15
102	4	36.4	1	9.1	0	0.0	0	0.0	6	54.5	11
103	4	50.0	2	25.0	0	0.0	0	0.0	2	25.0	8
104	1	16.7	3	50.0	0	0.0	2	33.3	0	0.0	6
105	1	25.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	3	75.0	4
106	0	0.0	2	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2
107	0	0.0	1	100	1	20.0	0	0.0	3	60.0	5
108	1	50.0	0	20.0	0	0.0	0	0.0	1	50.0	2
109	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
合計	19	27.5	11	15.9	10	14.5	2	0.0	27	39.1	69

說明：其他管制作為包括原能會經由其他視察、辦理安全審查等相關核安管制作為

三、原能會積極督促台電公司推動乾貯計畫並持續強化乾貯設施安全審查規範及公眾參與：

核電廠除役的首要關鍵為移出核子反應器及用過燃料池之用過核子燃料，方能進行後續除役拆廠作業，儘早啟用核一、二廠第 1 期乾貯設施，將有助於除役作業之推動，原能會針對乾貯計畫相關管制作為說明如下：

- (一)原能會已於 109 年 2 月 3 日及 11 月 30 日函請經濟部督促台電公司積極推動核一、二廠乾式貯存興建計畫，以利核電廠除役作業。另要求台電公司就核一、二廠第一期乾貯計畫延宕乙事，持續與新北市政府溝通協調，並研議具體對策與改善方案，以儘早啟用乾貯設施，俾利核一、二廠除役作業安全。
- (二)原能會採行積極管制作為，每月召開乾貯設施管制討論會議，逐月追蹤管制台電公司乾貯計畫之執行進度，以及台電公司與新北市政府之溝通協商辦理情形，並就相關安全管制議題超前部署，以提升用過核子燃料貯存安全。
- (三)基於室內貯存方式已為國內社會共識，台電公司已於核一、二廠除役計畫，規劃第 2 期乾貯設施採室內貯存型式。未來第 2 期乾貯設施興建完成後，貯存於第 1 期乾貯設施之用過核子燃料，將移至室內貯存，以符合地方政府及民眾訴求。原能會已要求台電公司以核一、二廠除役計畫停機過渡階段 8 年期間完工啟用設施為目標，加速推動室內乾貯設施興建計畫，確保核一、二廠可如期完成除役。

(四)因應未來核電廠除役室內乾貯設施之管制需求，提升安全審查品質，並確保民眾安全及環境品質，原能會已完成增、修訂乾式貯存設施安全分析報告申請導則及審查導則，於審查要項中增列地上建築物、受損及高燃耗用過核子燃料之貯存管制要求，以及強化經營者落實自主品管品保作業，明訂平行驗證要求，以確認安全保守度，完備室內乾貯設施建造執照申請案之安全審查作業。

(五)為強化乾貯設施之公眾參與，與民間共同監督核一廠乾貯設施之興建進度，原能會持續於 109 年度辦理「核一廠除役暨乾式貯存訪查活動」，邀請新北市政府、石門區公所與各里長、社區發展協會理事長、環保團體及學者專家等 20 位代表參與，以落實資訊公開，並提升民眾對核一廠乾貯安全管制的了解，俾以提升民眾接受度。

四、原能會將視國際間 COVID-19 (武漢肺炎)疫情情況及國內防疫政策要求，依循覈實擗節原則，滾動調整國際及大陸核安管制相關交流計畫之執行：

(一)原能會相關國際交流計畫之經費均依實際需求編列，並符合國際合作計畫所承諾之內容進行。例如 2021 年台美 AEC/NRC 雙邊核安管制技術交流會議及參加經濟合作暨發展組織核能署召開之技術會議，係依據我國與美國簽署「北美事務協調委員會與美國在台協會間民用核能合作聯合常設委員會設置協定」合作項目及原能會與經濟合作發展組織核能署(OECD/NEA)簽署之「核子設備劣化、老化與經驗交流合作計畫(CODAP)」計畫辦理。

(二)有鑑於我國運轉中之核電廠機組已接近 40 年，必須關注設備老化的議題，以及核一廠為第一座進入除役階段的核電廠，國內尚無除役經驗，且除役過渡期間爐心仍有用過核子燃料無法退出，仍須維持燃料冷卻補水和餘熱移除等相關重要系統、設備、組件安全運作，原能會編列相關經費，藉由參與國際間核電廠運轉與除役相關會議，實際與國外專家就特定議題進行經驗交流請益，或邀請國外專家來台，針對國內核電廠安全強化措施、除役過渡前期安全管制技術等進行演講或授課，除能夠強化核能管制人員專業知能、培訓新進人員並增加國際互動外，更可完備我國核電廠運轉與除役安全管制能力。例如規劃參加 2021 年歐亞等國核能管制或技術資訊會議、邀請國外專家來台進行核電廠安全與管制技術演講、參加國際核能運轉安全審查相關技術議題會議等。

(三)另由於核能管制新進人員增加，對於視察人員需進行整體培訓，包括基礎專業訓練、管制技巧訓練等，並經由派赴國外研習稽查管制技術，與其他國家視察人員進行經驗交流並分享視察技巧，強化專業知能並增加國際互動，因此規劃赴美國研習、赴歐亞等國研習核電廠除役安全稽查管制技術等出國計畫，有助益於日後核電廠管制工作。

(四)此外，考量中國大陸核能機組集中於東南沿海地區，對我國核安之影響仍有必要持續追蹤評估，且國際諸多核能安全及核廢料處理相關國際會議仍規劃於大陸地區召開，近年雖因兩岸交流停滯，導致原規劃赴大陸官方交流計畫執行困難，惟兩岸聯繫管道核安主

管部門人員每季通報測試情形，仍持續辦理；為提升我方國際能見度並爭取國際合作及技術經驗交流，以及保留臨時突發狀況需求彈性，赴大陸交流之相關計畫仍有保留之必要。

五、原能會嚴格執行核一廠除役管制，並完成核二廠除役計畫審查作業，另執行國際除役管制法規相關研究：

(一)核一廠已進入除役階段，在燃料尚無法取出之情況下，原能會比照運轉中核電廠標準進行管制，並監督台電公司執行不涉及核子燃料安全之拆除作業，相關管制作業說明如下：

- 1.核一廠兩部機組運轉執照分別於 107 年 12 月及 108 年 7 月屆期，原能會於 106 年 6 月完成核一廠除役計畫審查，環保署於 108 年 7 月 2 日同意認可核一廠除役計畫環境影響評估報告書定稿版，經原能會審查確認法規符合性後，於 108 年 7 月 12 日核發核一廠除役許可，並自 108 年 7 月 16 日生效，由於核一廠乾式貯存設施無法如期運轉使用，用過核子燃料將存置於爐心一段時間，此期間目前稱之為除役過渡階段前期。台電公司於此期間仍須執行除役拆除之規劃與準備作業，並積極完成乾貯設施之啟用，以使後續除役工作能如期完成。
- 2.為確保用過核子燃料在反應爐及用過燃料池中的儲存安全，原能會除比照運轉中電廠之標準，對核一廠進行相關安全與作業之管制外，並要求核一廠針對燃料暫存於反應爐內之情形，進一步精進相關整體性維護管理，以確保暫存於反應爐之用過核子燃料安全無虞。原能會已於核一廠除役計畫審查期間，要求台電

公司針對除役過渡階段前期之機組狀態提出安全分析報告及技術規範，此外，為進一步確保核子燃料移出爐心前之安全，原能會要求台電公司需再針對現階段之安全與環境需求，提出除役過渡階段前期維護管理方案，目前台電公司依該管理方案執行相關設備之維護與測試作業。

3. 若核一廠長期仍無法取出用過核子燃料，原能會基於安全主管機關立場，將嚴格要求台電公司投入必要之人力及成本維持用過核子燃料之安全，同時仍將促請經濟部及台電公司應積極與新北市政府溝通協調，取得乾貯設施水保完工證明，以儘速啟用乾式貯存設施；此外，原能會亦已促請經濟部督促台電公司積極推動第二期乾貯設施興建計畫，要求台電公司規劃並建置核一廠第二期用過核子燃料室內乾式貯存設施，台電公司已提出二期室內乾貯用地之現有地上物拆除作業，原能會於收到台電公司提報之拆除作業方案後即展開審查作業，並已於 109 年 10 月 5 日完成審查，目前台電公司正依方案執行拆除作業。原能會將持續督促台電公司積極推動第二期乾貯設施興建計畫，惟有將用過燃料自反應爐及用過燃料池中移出，除役作業方能順利進行，並能如期如質完成核電廠除役工作。
4. 台電公司取得核一廠除役許可後，即依核定之除役計畫執行相關作業，台電公司目前已完成二部機各自主變壓器至開關場間第一座連絡鐵塔拆除作業；此外，台電公司依除役計畫，規劃進行汽機廠房主發電機等相關設備拆除作業，並提出「核一廠汽機廠房二號機主汽機、一/二號機主發電機及其附屬設備、主/輔變

壓器、冷凝水泵馬達等設備拆除作業計畫」，原能會於收到台電公司提報之拆除計畫後即展開審查作業，刻正嚴格審查計畫內容，確認台電公司已妥適規劃相關拆除現場作業。

5. 原能會持續於除役期間執行視察及審查作業，並建立管制機制，要求台電公司確實按照除役計畫，推動除役拆除等相關作業，並妥善辦理除役期間之各項輻射防護、用過核子燃料與放射性廢棄物管理、環境輻射監測及工程管理等工作，以維護民眾健康與環境安全。

(二) 原能會已於 109 年 10 月完成核二廠除役計畫審查，後續待台電公司提出環保署認可之環境影響評估及相關資料，且經原能會確認符合法規規定後，方可核發除役許可，核二廠目前除役現況說明如下：

1. 台電公司依「核子反應器設施管制法」之規定，已於 107 年 12 月檢具除役計畫書向原能會提出除役許可申請。原能會參照核一廠除役計畫審查作業經驗，成立「核二廠除役計畫審查專案小組」，邀請外部專家與原能會同仁組成專案審查團隊展開審查作業。此外，在審查期間原能會亦主動拜訪地方里長、舉辦地方說明會與現場查訪活動，強化公眾參與核電廠除役議題，聽取各界意見，作為審查及管制作業之參考。原能會已於 109 年 10 月完成核二廠除役計畫審查，並將除役計畫及審查作業情形、安全審查報告、公眾參與作業辦理情形等資訊，公布於本會官網供各界參閱，以落實資訊公開。
2. 依台電公司提出之核二廠除役計畫，核二廠除役應於原能會核發許可後 25 年完成，目前仍需待環保署完

成環境影響評估審查，且經原能會確認符合法規規定後，方能由原能會核發除役許可；核二廠除役計畫雖已由原能會審查同意，但 2 部機組運轉執照將分別於 110 年 12 月及 112 年 3 月屆期，在 110 年期間，我國仍有四部機組處於運轉狀態，包括核二廠 2 部機組與核三廠 2 部機組。原能會仍須於機組運轉期間，持續嚴格監督機組狀況，運轉期間機組設備除會進行一般機組安全運轉評估審查外，亦可能會有突發事件需辦理審查作業之需要。此外，針對未來除役過渡階段仍需運轉之設備，原能會要求台電公司進一步精進整體性維護管理，以確保相關系統與設備仍可繼續使用並維持其功能；另因應核二廠在除役過渡期間反應爐內可能仍有燃料之情形，原能會已要求台電公司比照核一廠提出安全分析報告及技術規範，以作為該期間機組安全之基準文件，目前刻由原能會嚴格審查中。

(三)原能會為精進我國除役安全管制，辦理國際除役管制法規委託研究，辦理情形說明如下：

- 1.鑒於核電廠除役期間安全管制與機組運轉期間略有差異，且此為我國首次面臨核電廠除役作業，為強化除役管制效能和品質，原能會過去曾委請專業團隊研析蒐集先進國家除役管制作法和經驗，並針對我國核電廠除役相關管制法規與國際規範進行探討，先期研究係從運轉與除役銜接、除役申請及審核、現場安全管制及解除管制等除役各階段性任務，檢視我國核設施除役管制法規架構和連結性。
- 2.原能會過去依據研究計畫評估結果，已完成修正核子反應器設施管制法施行細則、核子反應器設施管制法

收費標準、核子反應器除役許可申請審核與管理辦法等法規，強化我國核電廠除役管制。近期委託研究重點則在於依除役現場作業進展和國內管制實務需求，針對除役過渡階段用過燃料池安全管理之人員管制、違規管制事項及廠址依除役進程可調整管制之措施等，檢視我國相關法規或制度，並研析未來可能修訂或精進之方向，以提升除役作業安全品質和管制效能。

3. 國際上核能機組除役工作將持續往前邁進，相關技術亦將不斷發展，惟有持續蒐集國際間除役最新資訊以及進行除役相關議題之研究，同時參考各國除役核電廠除役經驗以及法規要求，方能有效精進我國對於核電廠除役之管制作為，原能會仍持續參考國外除役相關技術和管制經驗，並檢視國內相關管制規範，在既有管制架構下，強化除役安全管制。

參、結語

- 一、核一廠已進入除役，在用過核子燃料移出反應爐前，為確保儲存安全，原能會比照運轉中電廠標準，進行安全作業管制，並要求台電公司需再針對現階段之安全與環境需求，提出除役過渡階段前期維護管理方案，以進一步確保用過核子燃料移出爐心前之安全，目前台電公司依該管理方案執行相關設備之維護與測試作業；在此階段台電公司仍可執行相關調查規劃作業，以及執行不涉及用過核子燃料安全之拆除作業，目前台電公司已完成二部機各自主變壓器至開關場間第一座連絡鐵塔拆除作業，另為興建二期室內用過核子燃料乾式貯存設施，台電公司規劃執行二期乾貯用地之

現有地上物拆除作業，拆除方案已於 109 年 10 月 5 日由原能會完成審查，此外，台電公司亦已提出汽機廠房相關設備拆除作業計畫，刻正由原能會嚴格審查中。倘若長時間仍無法取出用過核子燃料，原能會將嚴格要求台電公司投入必要之人力及成本維持用過核子燃料之安全，同時促請經濟部仍應督促台電公司儘速啟用乾貯設施，以使除役作業能順利推展。

二、原能會已積極督促台電公司推動乾貯計畫，要求台電公司持續與新北市政府溝通協調，儘早啟用核一廠及核二廠第 1 期乾貯設施，俾利核電廠除役作業順利進行；另台電公司於核一廠及核二廠除役計畫，規劃第 2 期乾貯設施採取具國內社會共識之室內貯存型式，未來將俟第 2 期乾貯設施興建完成後，將貯存於第 1 期乾貯設施之用過核子燃料，移置室內貯存，原能會並要求台電公司以核一廠及核二廠除役計畫停機過渡階段 8 年期間完工啟用設施為目標，確保核一、二廠可如期完成除役。此外，原能會持續於 109 年度辦理相關訪查活動，邀請地方政府、地方代表、環保團體及學者專家參與，以落實資訊公開，強化乾貯設施之公眾參與。

三、核二廠 2 部機組運轉執照將分別於 110 年 12 月及 112 年 3 月屆期，除役計畫已於 109 年 10 月經原能會審查同意，由於核二廠除役計畫之環境影響評估相關作業尚在環保署審查作業中，待環境影響評估報告審查通過後，原能會方能依法核發除役許可，依台電公司提出之核二廠除役計畫，核二廠除役應於原能會核發許可後 25 年完成。由於核二廠在除役過渡期間反應爐可

能仍存放用過核子燃料，原能會已要求台電公司比照核一廠提出安全分析報告及技術規範，以作為該期間機組安全之機組文件。另考量核二廠、核三廠於 110 年持續運轉中，原能會仍需對安全相關系統設備狀態進行審查。

四、考量我國同時面臨運轉及除役核能機組之情形，為妥善處理核電廠運轉及除役可能之技術議題，原能會自 109 年開始執行「核子反應器設施安全與除役前期作業管制實務研究」計畫，計畫涵括 9 個執行項目，110 年為此計畫執行之第 2 年，執行內容係逐年依核安管制實際需求調整，每年均產出不同研究成果。經由蒐集國際間最新資訊以及進行相關議題研究，將能夠強化國內核電廠核安及除役管制技術能量，並妥善處理核一廠及核二廠進入除役階段而爐心仍有核子燃料之情形，確保除役安全。此外，由於核電廠除役與運轉期間安全管理有所差異，且此為我國首次面臨核電廠除役作業，原能會另以編列委託研究方式，研析先進國家除役管制作法和經驗，並參考國際除役相關技術和管制經驗，檢視國內相關管制規範，強化除役管制效能和品質。

五、立法院預算中心評估報告所稱，我國核電廠違規案件中，多數係由電廠自行通報而開立，係為統計資料呈現之誤解，實際上，核電廠違規案件均為原能會於發現核電廠缺失後，主動調查且掌握相關事證，經一系列嚴謹程序判定後所開立，並非由核電廠主動通報而開立；為避免未來再次發生相同情事，原能會倘於日後接獲預算中心調查通知時，將會詳細判讀調查事項，

依實際情形進行答復及填具相關資料，並視需要修正原設計表格或加註必要之說明，以避免再次發生資料判讀之誤解。此外，核電廠人員負有確保機組安全運轉的第一線責任，於發生異常事件時，應進行事件處理及風險管控；即使原能會已掌握相關情況，並不用以取代核電廠人員須依相關規定主動進行通報之責，此為國際核能管制機關一致作法，且為核電廠營運安全文化實踐之重要乙環，亦為日本福島事故之重要經驗回饋。

六、原能會編列國際交流計畫均依實際需求編列，透過實際與國外專家就特定議題進行經驗交流或請益，更可完備我國核電廠運轉與除役安全管制能力；另考量大陸沿海核電廠對我國核安之影響仍有必要持續追蹤評估，兩岸官方交流雖處停滯，為保留臨時突發狀況需求彈性，仍須保留相關計畫。原能會未來將視國際疫情狀況與國內防疫政策要求，並依循覈實摶節原則，滾動調整相關交流計畫之執行。

七、綜上說明，敬請委員鑒察，並請就原列預算科目予以解凍，以利原能會管制業務之遂行。

四、第 17 款第 3 項決議(一)解凍書面報告

審查 110 年度中央政府總預算案

二、歲出部分 第 17 款 第 3 項決議（一）



行政院原子能委員會
預算解凍書面報告

中華民國 110 年 3 月

壹、依據

立法院第 10 屆第 2 會期第 1 次臨時會第 2 次會議討論決議通過，中華民國 110 年度中央政府總預算案審查總報告(修正本) 二、歲出部分第 17 款原子能委員會主管第 3 項決議(一)：「凍結第 2 目「放射性物料管理」原列 2,195 萬元之 50 萬元，俟行政院原子能委員會向立法院教育及文化委員會提出書面報告後，始得動支。」，爰遵決議提出本案書面報告。

貳、作業說明

一、有關國外旅費議題，原能會說明如下：

- (一)世界主要核能國家已興建 80 餘座低放射性廢棄物最終處置場，持續安全運轉。各國之發展模式均足供我國參考，藉由國際研討會議的參與，瞭解低放處置先進國家之發展脈絡及克服困境之經驗，並參訪相關機構與設施，以提升管理與管制技術。
- (二)我國核電廠自 107 年 12 月起將陸續除役，核電廠除役規劃、設施除污作業安全、放射性廢棄物營運安全、廢棄物管制作業，均為重要環節，先進國家對此方面已有多年經驗，可藉由交流瞭解其實際作法，有助推動未來核電廠除役各項安全管理措施。
- (三)核一、二廠現正積極推展用過核子燃料乾式貯存計畫，原能會為妥善做好安全管理制工作，有必要吸取先進國家相關經驗與作法，強化用過核子燃料安全管理制技術。另台電公司亦正依據原能會核定之用過核子燃料最終處置計畫，進行最終處置調查與評估技術建立與發展，原能會為提升國內用過核子燃料之管理、安全管

制與評估等技術，參與國際研討會吸取國外用過核子燃料之管理、安全管制經驗，以精進我國的管制作業。

- (四)原能會經過多年努力，與國際原子能總署、美國、日本協議召開定期交流會議已行之有年，雙邊合作交流融洽，對於我國放射性廢棄物安全管制效能具有大幅助益。藉由參與交流會議及參訪相關核能機構與設施，交換放射性廢棄物管理與核能安全相關營運與管制經驗，可提升我國核能安全與放射性廢棄物管制技術。

二、有關 COVID-19 (武漢肺炎)疫情避免前往大陸交流議題，原能會說明如下：

- (一)目前大陸地區有三座低放射性廢棄物最終處置設施營運中，分別為廣東北龍處置場、甘肅西北處置場、四川飛鳳山處置場；而高放射性廢棄物最終處置方面，目前正在甘肅省北山地區進行初步調查中，其它調查工作亦在內蒙古、青海省、與沿著甘肅-陝西邊界進行中。未來倘若能透過派員交流，可以進一步掌握其進展實況。

- (二)大陸中國核學會過去多次舉辦國際性核能研討會或兩岸核能學術研討會，且諸多放射性廢棄物處置技術相關國際研討會議於大陸地區召開，參加此類的研討會與參訪相關設施，進行管理經驗與技術交流，有助於瞭解其在放射性廢棄物最終處置管理與技術發展情形。

三、有關低放射性廢棄物最終處置及中期暫時貯存計畫進展，原能會說明如下：

- (一)依據台電公司低放處置計畫書時程規劃，應於 105 年

3 月完成低放處置設施之選址作業，惟台電公司未能依規劃如期選定低放處置設施場址。原能會為低放處置安全主管機關，對於台電公司選址作業延宕，原能會業於 106 年 3 月審定台電公司提報之低放處置計畫修訂版，要求台電公司依審定結果修訂低放處置計畫後送原能會核定。原能會並促請台電公司加強與地方政府及民眾溝通，以提升地方對處置設施接受度，俾順利辦理選址公投及選定候選場址。

(二) 台電公司於 105 年 12 月提報低放射性廢棄物最終處置計畫替代/應變方案之具體實施方案，原能會於 106 年 2 月完成審查，要求台電公司自 106 年 3 月起 8 年內完工啟用放射性廢棄物中期暫時(集中式)貯存設施。

(三) 行政院非核家園推動專案小組於 108 年 3 月 15 日第四次會議決議，要求台電公司積極推動興建「放射性廢棄物中期暫時貯存設施」，並展開社會溝通。原能會並要求台電公司儘速研議「放射性廢棄物中期暫時貯存設施」方案之具體規劃內容，並提報非核家園推動專案小組討論，積極推展。行政院已要求經濟部與台電公司積極檢討核廢料設施選址之社會溝通機制，並加強與地方政府協商，以及與地方民眾溝通。非核家園推動專案小組復於 109 年 12 月 25 日第五次會議，就相關議題進一步探討以凝聚共識。

(四) 原能會已請經濟部要求台電公司辦理相關設施選址作業，應依循公正組織體、公開參與程序及客觀標準之原則辦理，並要求台電公司選址作業過程，應擴大社會對選址作業的參與及討論，積極進行當地居民及利害關係人之溝通，充分尊重當地居民的意願並應顧

及其權益，以利核廢料設施之順遂推動。

- (五)原能會將持續依法嚴格督促並管制台電公司積極推動低放最終處置計畫及中期暫時貯存計畫，並做好公眾溝通，以儘早擇定設施場址，以妥善處理放射性廢棄物。

四、有關乾式貯存延宕影響除役議題，原能會說明如下：

- (一)核電廠除役的首要關鍵為移出核子反應器及用過燃料池之用過核子燃料，方能進行後續除役拆廠作業，儘早啟用核一、二廠第一期乾式貯存設施，將有助於除役作業之推動。

- (二)原能會積極督促台電公司推動乾式貯存計畫之管制作為

- 1.原能會已於 109 年 2 月 3 日及 11 月 30 日函請經濟部督促台電公司積極推動核一、二廠乾式貯存興建計畫，以利核電廠除役作業。另要求台電公司就核一、二廠第一期乾式貯存計畫延宕乙事，持續與新北市政府溝通協調，並研議具體對策與改善方案，以儘早啟用乾式貯存設施，俾利核一、二廠除役作業安全。
- 2.原能會採行積極管制作為，每月召開乾式貯存設施管制討論會議，逐月追蹤管制台電公司乾式貯存計畫之執行進度，以及台電公司與新北市政府之溝通協商辦理情形，並就相關安全管制議題超前部署，以提升用過核子燃料貯存安全。
- 3.基於室內貯存方式已為國內社會共識，台電公司已於核一、二廠除役計畫，規劃第二期乾式貯存設施採室

內貯存型式。未來第二期乾式貯存設施興建完成後，貯存於第一期乾式貯存設施之用過核子燃料，將移至室內貯存，以符合地方政府及民眾訴求。原能會已要求台電公司以核一、二廠除役計畫停機過渡階段8年期間完工啟用設施為目標，加速推動室內乾式貯存設施興建計畫，確保核一、二廠可如期完成除役。

(三)原能會持續強化乾式貯存設施安全審查規範及公眾參與

- 1.因應未來核電廠除役室內乾式貯存設施之管制需求，提升安全審查品質，並確保民眾安全及環境品質，原能會已完成增、修訂乾式貯存設施安全分析報告申請導則及審查導則，於審查要項中增列地上建築物、受損及高燃耗用過核子燃料之貯存管制要求，以及強化經營者落實自主品管品保作業，明訂平行驗證要求，以確認安全保守度，完備室內乾式貯存設施建造執照申請案之安全審查作業。
- 2.為強化乾式貯存設施之公眾參與，與民間共同監督核一廠乾式貯存設施之興建進度，原能會持續於109年度辦理「核一廠除役暨乾式貯存訪查活動」，邀請新北市政府、石門區公所與各里長、社區發展協會理事長、環保團體及學者專家等20位代表參與，以落實資訊公開，並提升民眾對核一廠乾式貯存安全管制的了解，俾以提升民眾接受度。

五、有關民眾溝通不足議題，原能會說明如下：

- (一)原能會對於重大的審查案件，如核一、二廠除役計畫的審查，已分別完成辦理2場次之審查地方說明會，

未來配合除役計畫所規劃之放射性廢棄物設施設置申請案，原能會在審查過程中，也會適時辦理審查地方說明會，以強化公眾參與、增進社會溝通。另為使參加人員實地瞭解除役作業佈置規劃，原能會完成辦理合計 9 場次之訪查活動，訪查活動除請台電公司及原能會簡報與除役計畫相關議題外，另視議程亦有安排相關現場參訪活動，相關訪查會議紀錄亦公開於原能會網站專區，供公眾參閱。

(二)在放射性廢棄物設施興建、試運轉及運營過程中，原能會也透過聽證、蘭嶼地區環境平行監測作業、乾式貯存訪查等技術參訪活動，落實管制資訊公開，並增加民眾對放射性廢棄物設施營運管理之瞭解。如過往辦理核一廠與核二廠用過核子燃料乾式貯存設施建造執照審查案時，即依據放射性物料管理法及行政程序法之規定，進行公告展示，彙整民眾意見，並分別於 96 年及 101 年辦理預備聽證及聽證。另自 100 年起持續辦理 10 餘次「核一廠用過核子燃料乾式貯存設施興建品質民間參與訪查活動」，以及每年邀請蘭嶼各部落村長及當地居民，並請蘭嶼鄉鄉民代表、蘭嶼民間團體、原住民族委員會及台東縣環保局共同參與蘭嶼地區環境平行監測作業。上述活動均邀請公眾共同參與討論，並就公眾所提意見進行回應處理，相關會議紀錄等，亦會公開於原能會網站專區，供公眾參閱。

(三)為促使放射性廢棄物設施經營者積極執行公眾參與措施，原能會於 109 年 8 月修正公布「放射性廢棄物處理貯存最終處置設施建造執照申請審核辦法」第二

條之一，要求設施經營者在建造執照申請前，應舉辦公開說明會，對說明會辦理方式、程序、通知對象、意見之處理及紀錄之公開等事項，此次修正亦作完整之規範，以建立核設施經營者台電公司的放射性廢棄物設施申請案完整的公眾參與與資訊公開機制。

- (四)原能會除加強落實溝通作法，亦積極參與地方政府監督平台，如「新北市核能安全監督委員會」、「屏東縣監督核能安全委員會」及「新北市石門區核一廠除役監督委員會」，每次會議原能會皆派員出席與會，說明管制作為並聆聽地方建言。

六、有關蘭嶼遷場議題，原能會說明如下：

- (一)依據 107 年 3 月總統府原住民族歷史正義與轉型正義委員會(以下簡稱原轉會)會議之決定：「由行政院原子能委員會會同經濟部督導台電公司儘速規劃辦理遷場事宜，非核家園推動專案小組列管執行進度。」原能會每半年邀集經濟部及原民會等，召開「蘭嶼核廢料貯存場設置真相調查後續應辦有關遷場及補償事項討論會議」，定期追蹤台電公司蘭嶼貯存場遷場執行進度。

- (二)原能會於 109 年 7 月召開「蘭嶼核廢料貯存場設置真相調查後續應辦有關遷場及補償事項」第五次會議，要求台電公司依 106 年 2 月原能會對「蘭嶼貯存場遷場規劃報告」之審定結果積極辦理遷場事宜與前置準備作業，包括核廢料重裝作業、運送所需之船舶設計與製造、碼頭疏浚計畫等，並依非核家園推動專案小組決議，儘速研議「放射性廢棄物中期暫時貯存設施」方案之具體規劃內容及選址作業規劃，並提報非

核家園推動專案小組討論，以利蘭嶼核廢料遷場作業之推行。

(三)原能會於 109 年 12 月召開之蘭嶼核廢料貯存場設置真相調查後續應辦有關遷場及補償事項第六次討論會議，要求台電公司積極辦理「放射性廢棄物中期暫時貯存設施」方案之選址作業，並規劃辦理該方案之社會溝通作業，以利方案之推動及蘭嶼核廢料遷場作業。

(四)原能會為進一步提升蘭嶼低放貯存場核廢料之貯存安全，並作為核廢料遷場前準備作業，要求台電公司提報提升營運安全實施方案，台電公司提出「提升蘭嶼貯存場營運安全實施計畫」，將現有貯存壕溝內的廢棄物桶，全數以熱浸鍍鋅的厚實容器進行重裝。原能會於 108 年 11 月同意台電公司開始執行核廢料重裝作業，並派員執行駐場安全檢查。台電公司已於 110 年 2 月 3 日完成蘭嶼貯存場所有廢料桶之重裝作業。

(五)原能會將持續邀集經濟部及原民會，共同督促台電公司積極辦理蘭嶼貯存場核廢料遷場事宜，包含「放射性廢棄物中期暫時貯存設施」選址作業與社會溝通作業，及遷場前置準備作業等，以落實政府對蘭嶼居民的承諾。

參、結語

一、原能會物管局編列派員出國計畫，已通盤檢視各計畫之合理性及必要性，並審慎評估各項國際會議之特性及參與的意義後，始擲節編列之。

二、109 年雖因 COVID-19(武漢肺炎)疫情之影響，均已暫緩執行相關出國計畫，然鑑於參與放射性廢棄物國際研討會及實際現場實習之經驗回饋，與國際放射性廢棄物管理專家之交流，對我國掌握國際放射性廢棄物安全管制具有實質助益。110 年將俟國際疫情狀況與國內防疫政策要求，滾動調整，以利放射性廢棄物安全管制業務之推動。

三、有關加強監督蘭嶼貯存場遷場作業，原能會將持續依總統府原轉會 107 年 3 月會議之決定，定期邀集經濟部及原民會共同督促台電公司積極辦理蘭嶼貯存場核廢料遷場事宜，以落實政府對蘭嶼居民的承諾。原能會將持續依法嚴格督促並管制台電公司積極推動低放射性廢棄物最終處置計畫及中期暫時貯存計畫，並做好公眾溝通，以儘早擇定設施場址，以妥善處理放射性廢棄物。

四、原能會將持續督促台電公司積極與地方政府溝通協商，以儘早啟用核一、二廠第一期乾式貯存設施。並持續要求台電公司做好公眾溝通，依照核一、二廠除役計畫之二期室內乾式貯存設施規劃時程，積極推動辦理，以利核電廠除役作業。

五、第 17 款第 4 項決議(一)解凍書面報告

審查 110 年度中央政府總預算案

二、歲出部分 第 17 款 第 4 項決議（一）



行政院原子能委員會
預算解凍書面報告

中華民國 110 年 3 月

壹、依據

立法院第10屆第2會期第1次臨時會第2次會議討論決議通過，中華民國110年度中央政府總預算案審查總報告(修正本) 二、歲出部分第17款原子能委員會主管第4項決議(一)：「凍結第3目「核能科技研發計畫」原列3億793萬5千元之200萬元，俟行政院原子能委員會向立法院教育及文化委員會提出書面報告後，始得動支」，爰遵決議提出本案書面報告。

貳、作業說明

原能會核能研究所(以下簡稱核研所)執行核能科技研發計畫多年，具備多項研發成果，有關大院關切核研所「促成民間照射及核醫製藥投資」、「迴旋加速器老舊影響核醫藥物產銷、生產成本切割、規費繳費期限」、「原子能跨域計畫目標值及效益」、「綠能產業應用技術發展計畫」、「蘭嶼貯存場遷場及除役公民參與」等問題，謹說明如次：

一、促成民間照射及核醫製藥投資

(一)為促成業者在地投資，核研所分別與二家國內業者簽訂技術服務合約，提供輻射照射廠及核醫製藥廠建廠評估或諮詢服務，近兩年陸續完成鈷-60/電子束(X射線)加速器設施建置評估與投資金額分析調查報告、輻射照射廠(鈷-60)輻射安全評估報告初稿、中型迴旋加速器與核醫藥廠之營運計畫書及輻防評估報告草案等核心文件，並持續主動拜會多家廠商尋找潛在商機與合作機會。

(二)輻射照射廠建廠輔導廠商於108年下半年展開建廠相

關作業，期間由核研所提供廠房設計及設備規劃相關諮詢，並確定鈷-60 射源及設備採購來源；109 年核研所啟動協助廠商建廠作業，完成輻射照射廠建廠經費評估草案，但因疫情導致國外最大輻射滅菌鈷-60 射源，及設備供應廠商訂單暴增，致使產量不足，且供應廠商公司政策著重於反應器升級與翻新，故近兩年無法供應鈷-60 射源及設備，核研所配合投資廠商要求，暫將合約延緩執行至 113 年 10 月，核研所將持續關注射源及設備供貨情形，隨時配合啟動建廠輔導工作。

(三)核醫藥廠投資建廠案亦因疫情影響，國外技師無法來台進行加速器建置評估報價，因而影響業者對於核醫藥廠投資建廠進度，核研所目前仍與投資業者保持密切聯繫，待疫情趨緩後，提供投資業者相關協助。現階段核研所亦已同步展開拜會有意投資建置迴旋加速器與核醫藥廠之合作廠商，加強與業界合作促成核醫藥廠投資建廠案加速進行。

(四)執行產業推廣所需的成本、時間、法規資料需求皆高，核研所以有限的人力結合國內產、官、學、研各界之合作，透過標準作業之制定與辦理相關研討會、訓練課程、產官學研座談等活動，共同針對產業需求與特性，培訓技術人才，提供顧問諮詢服務，以落實核醫與輻射應用領域在產業應用。

二、迴旋加速器老舊影響核醫藥物產銷、生產成本切割、規費繳費期限

核研所於民國 86 年正式成立核醫製藥中心，專責生產核醫藥物，擁有中型迴旋加速器與醫用同位素研

製設施，為國內唯一具規模且合法供應核醫藥物之政府機構，有關大院關切核研所迴旋加速器老舊影響核醫藥物產銷、生產成本切割、規費繳費期限等問題，謹說明如次：

(一)迴旋加速器老舊影響核醫藥物產銷：

1. 目前核研所已成為國內唯一具規模且合法供應核醫藥物之政府機構，近期 COVID-19 (武漢肺炎)疫情期間，國際生產線與航班嚴重影響核醫藥物正常輸入，導致國外核醫藥物供貨不足，核研所核醫製藥中心緊急投入生產，109 年度已造福病患約 2 萬 5,700 人次，補足國外核醫藥物輸入缺口。為國內穩定核醫藥物供應之重要支援。
2. 核研所中型迴旋加速器建置迄今已逾 27 年，未來預計精進中型迴旋加速器射頻放大系統、真空系統備援系統建置，以同步增進中型迴旋加速器醫用同位素產製應用並穩定核醫藥物之供應，預估經費 2,600 萬元，包括：
 - (1) 射頻放大器系統更新：預計購買射頻放大器系統一式，由迴旋加速器原製造廠商提供(加拿大，ADVANCED CYCLOTRON SYSTEMS INC.公司)，可確保全國唯一的中型迴旋加速器該系統能長時期穩定運轉，預估經費 2,000 萬元，本項需求已編列 110 年度預算執行。
 - (2) 真空系統備援系統建置：預計購買冷凍幫浦 4 台(廠牌：CTI，型號：torr-8)、氮氣壓縮機 2 台(廠牌：CTI，型號：9600)，以及購買真空閥門 10 組，建立

備援系統可於故障時即時切換，有效減低運轉風險，
預估需經費 600 萬元，預計於 111 年執行。

3. 有鑑於現有中型迴旋加速器設備老舊問題，核研所正籌劃增置 30-70MeV 迴旋加速器，除可用於研製如鈾-225 (Ac-225)、銅-67 (Cu-67)、錫-117m (Sn-117m)與鋇-82 (Sr-82) 等具有商業化潛力之新核種，應用於腫瘤治療與診斷、減輕骨痛和骨轉移治療與心臟造影等需求之外，並將與現有 TR15/30 迴旋加速器成為相互備援設施，以穩定核醫藥物研發與生產。

(二)生產成本切割：

1. 核研所核醫藥物之研究工作係以創新研發為主，不以產銷營利為目的；惟鑑於國人用藥需求，爰以研發設施為基礎試行產銷，除藉以驗證所開發藥物可行之商業模式外，亦發揮穩定藥價，避免國外藥商壟斷之功能。過程中核研所不與民爭利，且適時穩定供藥，滿足國人用藥需求。
2. 以經費管理而言，核研所核醫藥物推廣銷售收入所得包括研發成果收入及規費收入。研發成果收入部分，依「科技基本法」第十三條規定：「中央政府補助、委辦或出資之科學技術研究發展，其智慧財產權與成果所得歸屬政府部分，應循預算程序撥入國家科學技術發展基金保管運用。」繳納至國家科學技術發展基金。規費收入部分全數繳庫，撥充作為支應推廣核能技術應用所需經費。
3. 衛生福利部食品藥物管理署管制藥品製藥工廠為全國唯一製造第一級、第二級管制藥品之製藥廠，其設

立依據為 108 年 6 月 6 日公告之「衛生福利部食品藥物管理署處務規程」第 1 條第一級、第二級管制藥品之輸入、輸出、製造及販賣業務。並就前項之業務，委託民間製藥公司辦理管制藥品之輸入、輸出、製造、品管、銷售、保管及製造方法之研究事項，特設置管制藥品製藥工廠作業基金，並依預算法第二十一條規定，於 102 年 12 月 19 日公告「管制藥品製藥工廠作業基金收支保管及運用辦法」加以管理。

4. 基於設置目的與經費管理模式差異，核研所核醫製藥中心營運模式，目前難以參考衛福部朝作業基金或公司化方式編制，將生產設備及成本與研發工作完全切割。惟現階段將優先解決人力短缺問題，預計可於 4 年內完成缺額人力補充與訓練，以穩定國內核醫藥物供應，提升核醫藥物研發、製造及推廣效能。未來改制行政法人後，將可藉由人事、組織、財務等制度鬆綁，朝向公司化組織設計與管理運作。

(三)規費繳費期限：

1. 經查歷年與核研所訂購核醫藥物之國內醫院、藥商計有 28 家，其中年度訂購數量較多(金額超過百萬)且至 109 年末持續向核研所訂購者僅有 3 家，分別為三軍總醫院、中國醫藥大學附設醫院、義大醫院，為了解是否係因核研所訂定繳費期限 2 個月導致醫院訂購困難，特與上述三家醫院連絡，以瞭解其未持續訂購之原因。
2. 經向醫院查詢，未持續訂購原因分述如下：
 - (1) 三軍總醫院：未能與核研所簽訂長期採購合約，轉

而向其他藥商採購，與繳費期限無關。

(2) 中國醫藥大學附設醫院：核研所藥價(含運費)之價格高於其他藥商，基於成本考量轉而向其他藥商採購，與繳費期限無關。

(3) 義大醫院：義大醫院內部繳費程序需時 5 個月，較其他醫院來得長，屬於特殊個案，無法配合繳費期限。

3. 核研所針對上開三間醫院未能持續訂購核醫藥物乙節之說明：

(1) 三軍總醫院部分，核研所因考量現有中型迴旋加速器建置迄今已逾 27 年，為避免設備老化突遇設備故障之緊急狀況而無法依照合約如期供藥，導致供藥合約爭議遭受罰款，故暫時無法對外簽訂長期供藥合約，待核研所爭取並完成 70 MeV 新的迴旋加速器建置而可以穩定供藥後，將再行與外界簽定長期供藥合約。

(2) 中國醫藥大學附設醫院部分，因該醫院位於中部地區運費較北部地區高，且核研所生產之多劑量產品需藥師調劑，衡量藥師調劑之人力成本後，核研所於 104 年略為調漲藥物價格。

(3) 以往核研所因銷售核醫藥物未明確訂定繳款期限，致長期衍生催收帳款等諸多問題。核研所於 106 年依據審計部建議，修訂「核能研究所規費收費標準」第十二條之一規定，核醫藥物之繳費期限為 2 個月。亦即，核醫藥物之收費繳費期限為繳費單開立後 2 個月內完成繳費。自 106 年修訂標準後，除上述義

大醫院因考量內部繳費程序需時 5 個月，故暫不與核研所購買核醫藥物外，其餘與核研所合作之各家醫院及廠商繳款情況良好，均能配合於 2 個月期限內完成繳費，且未有廠商反應繳款困難問題。

4. 核醫藥物銷售收入自 103 年 7,769 萬元逐年減少，至 108 年為 3,995 萬元，經整體評估，此與核研所訂定二個月之繳費期限並無正相關性，目前僅義大醫院一家表示二個月之繳費期限配合上有困難外，其餘醫院均能配合於二個月期限內完成繳款，其中約有 1/3 可於一個月內完成繳費，約有 2/3 可於 2 個月內完成繳費。
5. 經查，核醫藥物銷售收入減少，主要係因 104 年核研所核研多巴胺轉運體造影劑技轉讓與廠商生產，核研所隨之停止生產供藥，因而每年減少約 1,500~2,000 萬收入。因技轉讓與廠商之讓與金總金額 8,570 萬 (104 至 109 年分 6 年收取)，平均一年收入 1,428 萬，勉強與收入短收大致相抵；另因同年產銷模式變革，為避免設備老舊故障無法如期依約供藥，全數停止參與公立醫院訂定有罰則之合約投標，導致每年減少約 2,000 萬收入，待未來第二台迴旋加速器建置完成後，將以恢復與醫院簽訂長期合約為目標，提升核醫藥物產銷收入。

三、原子能跨域計畫目標值及效益

- (一) 核研所執行中「原子能系統工程跨域整合發展計畫」將於 109 年執行屆期，經重新盤點計畫需求，規劃「原子能系統工程跨域整合發展計畫(第二期)」四年計畫 (110 年至 113 年)，110 年編列預算 2 億 3,351 萬元。

除延續執行前期計畫於核能安全技術、核設施除役與廢棄物處理技術、生醫科技輻射應用研究發展等相關工作外，並將深化原子科學與創新技術發展，執行原子物理新穎技術開發，帶動我國中子、量子與衍生技術之民生應用與發展，致力創造跨域技術資源整合綜效。

(二)本計畫分年計畫內容與目標如下：

1.110 年(本計畫第 1 年)

- (1) 建立核電廠除役過渡期安全設備清單及民眾曝露評估基準。
- (2) 開發放射性廢棄物盛裝容器，取得主管機關核備。
- (3) 精進放射性原料藥製程開發及成像關鍵技術。
- (4) 完成迴旋加速器中子靶低通量先期測試與雙晶片式磊晶堆疊型多重量子井雷射元件製作。

2.111 年(本計畫第 2 年)

- (1) 建立長期停機肇始事件分析篩濾準則及多重核設施事故之輻射源項分類。
- (2) 完成台灣研究用反應器(以下簡稱 TRR) 爐體廢棄物拆解及拆解前準備。
- (3) 完成放射性原料藥製程規格及放射診療藥物臨床試驗。
- (4) 完成迴旋加速器中子源射束線靶站與建立具量子效應之量子電容技術。

3.112 年(本計畫第 3 年)

- (1) 完成用過核子燃料池法規研究及中子吸收材料劣

化行為實驗。

(2)發展 TRR 廢樹脂安定化技術，完成固化流程控制計畫並取得主管機關核備。

(3)完成放射性原料藥確效作業及輻射成像技術產業合作。

(4)建立具量子效應之商用穿隧磁阻材料技術與完成協作式復健醫療裝置並提出醫材臨床試驗申請。

4.113 年(本計畫第 4 年)

(1)建立燃料池水下非破壞檢驗偵測技術及非人類生態物種之劑量評估技術。

(2)TRR 爐體廢棄物拆解，完成反應槽組件水下切割及包裝運貯。

(3)推廣核醫診療藥物研發與核醫材開發，促進相關生物科技產業發展。

(4)完成復健裝置與中子產業推廣應用。

(三)考量第二期計畫行政院核定預算，較第一期計畫 109 年度立法院法定預算(2 億 3,462 萬 3 千元)略為降低，故參照 109 年目標略為下修調整相關關鍵績效指標目標值。惟參照大院預算中心評估報告及委員意見，本計畫將重新調整目標值，其中考量 110 年為第二期計畫首年，多項新興技術仍待發展，爰將 110 年關鍵績效目標，以 108 年實際值與 109 年目標值之平均數為參考基準重新設定，詳如表一。

表一 原子能系統工程跨域整合發展計畫績效指標目標值修訂表

主要 績效指標	108年 實際值	109年 目標值	110年 原訂目標值	110年 修訂目標值
論文	49篇	30篇	27篇	40篇
合作團隊 (計畫)養成	6個	7個	3個	7個
培育及延攬 人才	12人	10人	7人	11人
研究報告	85篇	59篇	55篇	72篇
辦理學術活 動	5次	0次	4次	4次
智慧財產	20件	17件	18件	19件
技術報告及 檢驗方法	106篇	66篇	61篇	86篇
參與技術活 動	10件次	8件次	11件次	11件次
技術服務 (含委託案 及工業服 務)	89,321 千元	105,000 千元	60,000 千元	97,160 千元

(四)除原有量化關鍵績效指標之外，110 年度配合科技部年度審議作調整定，於計畫管理面導入目標與關鍵成果(Objectives and Key Results, 簡稱 OKR)擬定技術衡量指標，以因應外在環境因素，於有限資源下權衡取捨，聚焦發展有潛力的項目，以獲取量化指標以外，更具前瞻性與指標性之技術成果。

(五)配合政府當前核能電廠除役政策需要，本計畫除進行核電終期營運安全領域之研究發展外，並積極投入用過核子燃料貯存技術、核設施除役清理及放射性廢棄物處理技術等除役關鍵技術之開發。同時，本計畫將

深化核醫藥物研發，以及原子科學與創新技術發展，帶動我國中子、量子與衍生技術之民生應用與發展，具體成效之摘述如下：

1. 在核能安全與用過核子燃料貯存方面，運用本土化燃料填換安全分析技術，建立分析工具，不僅可應用於核電廠運轉所需，並可準確評估用過燃料輻射源強度與衰變熱，支援後端處置安全評估；針對國內用過核子燃料中期乾式貯存與最終處置，進行熱室安全運轉及熱室重要設備檢驗技術研究，協助提升核電廠運轉安全。
2. 在除役與放射性廢棄物處理方面，藉由 TRR 之除役與清理過程，開發多項具體成果包括快速偵檢量測系統、水下切割機具、除役作業管理資訊系統等，且開發之除役廢棄物盛裝容器 INER-LRW-C1 已於 109 年取得原能會使用許可，將可實際應用於核能設施之除役清理作業；並主辦國內首次「核設施除役技術國際研討會」，建立國內除役相關產業交流平台，有利於國內核設施除役工作之推動。
3. 在放射性診療藥物與醫材方面，開發「多功能花菁染料基質之腫瘤診療探針」，可標誌多種同位素作為核醫影像診斷造影劑，亦可用以標誌治療用同位素，進行腫瘤放射治療，榮獲社團法人國家生技醫療產業策進會評定頒給第十五屆國家新創獎；另於 COVID-19 (武漢肺炎) 疫情期間，因國外核醫藥物供貨不足，影響各醫院病人心臟及腫瘤造影檢查，為解決國內缺藥問題，至 109 年度約供應 2 萬 5,700 人次，補足國外核醫藥物輸入缺口。

4. 在電漿技術應用方面，提升電漿鍍膜技術並開發綠色節能產品，進而與國內廠家簽訂技術授權、合作開發案，例如與合作廠商共同開發出 TopCool 頂鑽 T70 頂級隔熱紙系列產品，於 2020 年開始商轉量產，彌補國內頂級隔熱紙生產技術長期遭國外大廠壟斷之技術缺口，協助國內產業技術升級。

四、綠能產業應用技術發展計畫

(一)核研所「綠能產業應用技術發展計畫」，涵蓋國家推動綠能所需之政策、科技與產業等議題，計畫期程自 110 年至 113 年，為期四年，總計畫經費為 1 億 7,570 萬 4 千元。

(二)本計畫總目標為建立綠能政策所需創能、節能、儲能及系統整合等四大主軸規劃產業技術研發，並發展及驗證國產化關鍵零組件與技術，協助本土企業建立國產關鍵技術、組件/系統，創造綠能產業。除帶動產業投資與增進就業，並示範相關綠能技術支持台灣能源轉型之應用情境。計畫包括 5 個項目：鈮電池多元儲能電池模組、5 kW 燃料電池(簡稱 SOFC)發電機原型、除濕潔淨轉輪關鍵組件、整合生質能及可循環利用生質塑膠，及提升國內風場營運商營運效能之葉片檢測運維技術。具體內容涵蓋：

1. 開發自主技術鈮電池多元儲能電池模組，儲能產品安全檢測/效能測試/驗證技術，建立產業/學術鏈結、示範應用技術平台。
2. 完成首套國產化 5 kW SOFC 發電機原型，結合國內產業團隊達成全系統零組件 100%供應。

3. 開發低成本節能除濕潔淨轉輪系統，以晶圓廠廢棄物為原料，從材料製作、關鍵組件到系統的完整研發，建立本土化自製能力，將廢棄資源循環利用。
4. 開發可海洋分解之生質塑膠(簡稱PHA)，將生質能循環利用，使生質物運用兼具高值化及低碳化，符合行政院綠色經濟及環境永續之推動方案。
5. 建立風機葉片非破壞檢測技術，協助國內風場營運商導入葉片檢測運維項目，建立自主技術並提升風機之可用率、風場穩定性及營運效能。

(三)計畫分年目標如表二。

表二：計畫分年目標表

110 年	111 年	112 年	113 年
1. 驗證鈦電池自主技術模組系統效能。 2. 設計首套國產化 5 kW SOFC 發電機原型。 3. 開發低成本節能除濕潔淨轉輪關鍵組件，深化產研合作，促進產業投資。 4. 開發創新之 PHAs 可分解塑膠關鍵技術，建立產業投產誘因。 5. 完成葉片檢測平台與診斷指標建立。	1. 驗證儲能產品組件耐久性，強化自主充電放電調控技術。 2. 建構原型組件自主國產化次系統。 3. 建置再利用循環材料高質化系統，開發低成本複合式除濕潔淨轉輪關鍵組件。 4. 執行 PHAs 可分解塑膠生產技術之放大測試，完成試量產驗證準備。 5. 完成卸裝葉片地面診斷技術測試驗證。	1. 建立 100% 自主技術鈦電池產品化所需關鍵材料(包括電極、膜、電解液等)標準驗證程序。 2. 建置首套國產 5 kW SOFC 發電機產品原型。 3. 建置先導型循環材料高質化平台及大尺寸轉輪關鍵組件，搭起產學研合作系統整合堅實產業。 4. 進行 PHAs 可分解塑膠生產技術之試量產驗證，建立商轉生產之應用情境。 5. 開發停機中風機葉片線上檢測載具。	1. 完成電網多元儲能可快充快放標準 380Vac 三相電之儲能電站應用模組。 2. 驗證 5kW SOFC 產品原型機耐久性，打基礎研究，創造科研價值。 3. 完成循環材料高質化技術及商業規格組件驗證。 4. 完成 PHAs 可分解塑膠生產技術之試量產驗證，推動 PHAs 產品之綠色生活示範應用。 5. 大型風力葉片檢測技術平台產業應用推廣。

(四)核研所長期投入原子能於醫農工民生應用技術發展，90 年配合政府綠色矽島及知識經濟發展方案，積極拓展能源技術之發展，並已有顯著的成果，如液流電池已完成國產關鍵零組件開發、單電池檢測技術亦已技轉國內廠商；SOFC 電池片等技術已技轉國內廠商，並與國內業界進行產業及系統整合；除溼輪已完成小型系統測試，正進一步就材料大量製作、純化及系統開發持續精進；聚乳酸生質塑膠(PLA)已有技術移轉案 1 件，及技術服務案 2 件，並有紐西蘭、馬來西亞及國內龍頭廠商正洽商後續技術移轉；風機葉片已就核研所自有風機進行非破壞檢測技術進行測試比對，並與廠商協議，將進行國內已使用多年之陸域風機進行檢測，期能建立完整資料庫。

(五)本計畫參考「綠能科技產業創新推動方案」提出之「綠能推動、產業發展、科技創新」三大願景，以及延續前期四年執行「綠能科技深化研發計畫」之研究成果，進一步就綠能產業需求，發展關鍵組件、系統、檢測技術與其應用示範等，期能透過本計畫執行，協助政府落實能源轉型，並帶動新興綠能產業或服務模式，創造及深耕國內自主綠能產業及整合應用技術。

五、蘭嶼貯存場遷場及除役公民參與

(一)為儘早遷移蘭嶼核廢料，原能會主動將蘭嶼遷場問題與處置場選址脫勾，要求台電公司提報「蘭嶼貯存場的遷場規劃」。原能會業於 106 年 2 月 15 日審定台電公司「蘭嶼貯存場遷場規劃報告」，並要求台電公司對遷回原產地方案，應積極與有關地方政府及

民眾溝通，集中貯存設施方案亦應切實辦理，至遲應於 118 年完成遷場。

- (二)原能會每半年邀集經濟部及原民會等，召開蘭嶼核廢料貯存場設置真相調查後續應辦有關遷場及補償事項討論會議，持續督促台電公司辦理蘭嶼遷場及其相關公眾溝通事宜。原能會於 109 年 12 月召開第六次會議，要求台電公司依原能會 106 年 2 月 15 日對「蘭嶼貯存場遷場規劃報告」之審定結果，積極辦理遷場事宜，並請台電公司依 108 年 3 月 15 日非核家園推動專案小組會議決議，積極推動興建放射性廢棄物中期暫時貯存設施，展開社會溝通，並儘速推動中期暫時貯存設施選址作業。原能會亦要求台電公司積極整備蘭嶼核廢料遷場之前置作業，如提升蘭嶼低放貯存場營運安全實施計畫、運送所需之船舶設計與製造、碼頭疏浚及核廢料運送計畫等作業，以利銜接核廢料搬遷作業。
- (三)原能會放射性物料管理局於 110 年度編列辦理蘭嶼環境平行監測作業費 560 千元，該活動已連續第 11 年辦理，期落實公眾參與及增進民眾溝通。另原能會已於蘭嶼地區設置 3 站即時環境輻射偵測站，隨時上網公開偵測數據供民眾掌握蘭嶼環境輻射變化狀況，以落實資訊公開。在核廢料搬離蘭嶼之前，原能會仍持續嚴格監督台電公司，做好貯存安全營運工作；同時嚴密監測蘭嶼地區的環境輻射，以確保民眾健康安全及環境品質。
- (四)針對除役管制資訊公開與公眾參與部分，原能會已於對外網站建立「核能電廠除役」管制專區，將除役

相關管制作業資訊公布，提供民眾查閱。而於核電廠除役計畫審查作業期間及完成審查作業前，原能會亦會舉辦地方說明會與查訪活動，邀請地方政府、民意代表、里長、地方鄉親、地方協會與公民團體，以及拜訪地方區、里長及意見領袖，說明除役作業與安全管制情形，並聽取地方民眾及公眾團體的意見，納入審查與管制之參考。核二廠除役計畫審查期間，原能會分別於 108-109 年間辦理 2 場次除役計畫審查地方說明會以及 3 場次除役計畫現場訪查作業。此外，民眾若對除役安全管制有任何意見，亦可透過原能會網站首長信箱以郵件方式提出。

(五)原能會於 105 年起建立「公眾參與平台」機制，作為與公眾間的雙向交流管道，凡與原能會管制業務相關，包括核電廠除役有關之公開說明會、參訪活動、會議或座談會等，均屬公眾參與運作之範疇。除開放民眾線上報名參加，全程亦同步進行直播，透過雙向交換意見過程，將政策制定或評估活動中涉及公眾之事項可完整地讓公眾瞭解；並積極徵求公眾的意見和建議，使公民們能參加決策過程，讓決策過程更多元，亦使政策推動更為順利。未來亦將以「全民參與委員會」監督原能會各項公眾參與活動，並對公眾參與及民眾溝通事項給予指導與建議。

參、結語

鑒於原子能科技發展技術的重要性，已整合核研所綠能團隊研發技術能量，運用現有技術發展原子能民生應用及開拓新興復健醫療領域，並持續精進核醫

藥物產銷，以建立產業推動及整合應用技術，達到原子能研發成果及產業化目標。綜上說明，敬請大院諒察，並請就原列預算科目予以解凍，以利核研所核能科技研發計畫業務之推展。

六、第 17 款第 4 項決議(二)解凍書面報告

審查 110 年度中央政府總預算案

二、歲出部分 第 17 款 第 4 項決議（二）



行政院原子能委員會
預算解凍書面報告

中華民國 110 年 3 月

壹、依據

立法院第 10 屆第 2 會期第 1 次臨時會第 2 次會議討論決議通過，中華民國 110 年度中央政府總預算案審查總報告(修正本) 二、歲出部分第 17 款原子能委員會主管第 4 項決議(二)：「凍結第 4 目「推廣能源技術應用」原列 1 億 3,280 萬元之 200 萬元，俟行政院原子能委員會向立法院教育及文化委員會提出書面報告後，始得動支」，爰遵決議提出本案書面報告。

貳、作業說明

原能會核能研究所(以下簡稱核研所)為推廣民生應用及配合國內相關產業之需求，運用各項研發成果及技術，協助外界解決遭遇之困難，達成提升產業技術能力，並落實技術產業化之預期成果，提供國內核醫藥物、辦理能源相關委託服務、研發成果技術移轉、授權使用、合作開發以及應用推廣等作業，爰以「推廣能源技術應用」業務計畫編列相關經費以因應執行之。有關大院關切核研所「推廣能源技術應用計畫內容」、「迴旋加速器維運改善」、「技轉收入降低」、「生醫領域與中研院合作」等問題，謹說明如次：

一、推廣能源技術應用計畫內容

本項計畫因屬具有相對收入之業務經費，核研所自 80 年度單位預算起即依規定以收支併列方式核實編列，110 年度計編列 1 億 3,280 萬元，係以收支並列方式由歲入「使用規費收入-服務費」來源別科目項下支應，為自籌性經費，依規定本計畫按法定預算覈實執行時，遇有歲入短收情形，支出預算之執行，即須

配合管控以已實現之收入數額為限。有關大院關切核研所推廣能源技術應用內容，謹說明如次：

(一)預算來源：

核研所提供相關輻射檢測之服務，以保障輻射工作人員安全、確保民眾食的安全及確保放射性廢棄物之妥善處理，並持續建立國內廠家自主核能設備維護能力，增進核能電廠安全營運，另透過核研所累積多年之核醫藥物、核能、新及再生能源等各項技術提供技術服務與技術移轉，協助提升台灣的產業競爭力，解決民間技術問題。核研所提供服務的類別大致可分為輻射應用、環境能源、核能安全、非例行性技術等，主要服務類別與項目如表 1。

表 1 服務類別

服務類別	主要服務項目
輻射應用	執行核醫藥物產銷服務、輻射照射服務、熱發光劑量計(TLD)佩章、儀器校正、工業用輻射應用儀器檢修及放射性核種分析等保健物理服務、防護面具及空氣濾器檢測服務、委託分析服務、政府機關委託日本進口食品加馬輻射檢測服務等
環境能源	處理醫用及工業用放射性廢料接收處理服務，及非破壞性檢測服務
核能安全	核能安全等級零組件檢證、零組件檢測驗證服務、輻射儀器及組件製作與維護服務、核能事故後取樣、傳送與分析演練等
非例行性技術	接受民間委託之安全分析、技術開發、效能評估等之技術服務及技術移轉

(二)預算歲出用途別科目說明

為達成本業務計畫執行目標，核研所運用研發之各項技術成果，接受外界委託服務(技術服務、技術移

轉及核醫藥物產銷等規費項目)，以落實研發成果之推廣應用。因核研所執行委託服務廣泛且類型多元，執行過程所需費用之預算支用科目及內容繁多，為利整體呈現預算編列概況，本業務計畫編列之預算歲出用途別科目說明內容綜整概可分為「執行委託服務所需相關費用」、「接受委託服務所需相關維持費用」、「推廣研發成果所需相關費用」等 3 部分，概述如次：

1. 執行委託服務所需相關費用

因本業務計畫之預算來源「使用規費收入-服務費」，係為核研所執行外界委託服務之收入，故需編列執行服務項目所需費用因應，包括執行計畫所需設備及軟體、原物料、實驗室用品及耗材、電腦週邊耗材、防護用品、儀器校正、設備養護、設備及車輛租賃費用、洽公差旅費、儀器物品及核醫藥物運費、保險費、藥害救濟徵收金、人員訓練費、計畫執行所需勞務外包費、以及各式資料所需紙張、儲存用品、事務用具等物品等費用。以租賃車輛費為例，核研所受限於地理位置，如欲前往其他縣市需經由龍潭交流道轉車，然公車班次有限，往返龍潭交流道之公車全天僅 10 班次經過核研所，且公務車輛有限，因此核研所執行委託服務或拜訪客戶時，有租賃車輛之需求以利業務之執行。此外核研所於不同縣市辦理科普展覽，推廣核研所研發之各項技術，為利於小型展品隨員運輸及工作人員進行展場布置，有租賃大客車之需求以接駁同仁統一往返展場。以勞務外包費為例，核研所執行委託服務，具有其時效性及專業性，為使委託服務順利執行，部分工作以勞務承攬方式由外界人力提供專業

服務協助，協助執行委託服務工作，以確保如期、如質完成廠商之需求，本計畫 109 年度已執行委託服務共計 72 件。執行委託服務所需相關費用編列內容如表 2。

表 2 執行委託服務所需相關費用編列內容

費用類別	科目	預算書編列說明	編列用途
執行委託服務所需相關費用	業務費	(6)本所執行各項委託計畫影印機等相關租金 200 千元；租賃車輛費 95 千元，合計 295 千元。	執行委託服務所需租賃設備及車輛費用。
		(7)衛生福利部-核醫藥物藥害救濟徵收金 16 千元。	核醫藥物產銷所需提繳費用。
		(8)執行計畫所需投保之雇主意外責任險及相關保險費用 10 千元。	執行委託服務所需負擔保險費。
		(11)執行計畫所需之核醫藥物用原物料、中子校正射源、放射性物質、化學藥品耗材、氣體、防護、實驗用品材料、品管分析及包裝耗材、文具紙張、電腦周邊設備耗材、電子五金、工安衛生、輻射防護衣等消耗性物品 23,600 千元。資料儲存、事務用具等非消耗性物品 3,467 千元。合計 27,067 千元。	執行委託服務所需之原物料、實驗用品耗材等消耗性及非消耗性物品費用。
		(12)核醫藥物產銷、輻射照射、人員劑量評估、儀器校正、食品檢測、防護面具及空氣濾器檢測、委託分析、處理醫用及工業用放射性廢料接收處理、非破壞性檢測、核能安全等級零組件檢證、振動測試相關技術、輻射儀器及組件製作與維護服務、核能事故後取樣、傳送與分析演練、接受委託服務及計畫管考專案管理相關業務等部	執行委託服務所需部分工作外包人力及業務費用。

費用類別	科目	預算書編列說明	編列用途
		分工作勞務外包 37 人共計 34,410 千元；輻射作業區除污勞務外包 6 人共計 4,560 千元；執行計畫委託國內外專業機構提供技術整合等 1,000 千元；環境取樣及樣品前處理、偵檢器檢校收發、劑量佩章收發組裝等勞務外包 7 人共計 4,500 千元。	
		(15)赴國內相關機構單位洽商公務之差旅費 1,800 千元。	洽談及執行委託服務所需差旅費。
		(17)赴國內地區間載運儀器、物品運輸及核醫藥物運送所需費用 2,400 千元。	執行委託服務運送儀器、成品所需運費。
	設備及投資	(1)執行各項委託、技轉、服務計畫所需之多功能遙控移動載台裝置、加馬能譜計測純鍺偵檢器、可切換低紋波之高壓電源供應器、液流電池系統測試平台安全擴充設備處理系統、校正用游離腔及便攜式溫濕度計採購、車道輻射監測機箱與升級改善製作、迴旋加速器加速腔共振器更新、零組件檢證測試分析人工智慧系統工作站、輻射自動監測安全管理系統、有害氣體排氣處理系統、實驗分析系統、校正系統、消防系統、機械備品製作等設備 21,420 千元。	執行委託服務所需儀器及設備建置費用。
		(2)計畫執行所需及推廣研發成果用個人電腦周邊設備 500 千元；汰換簡報及推廣專用筆記型電腦周邊設備 30 千元；計畫執行所需及研發成果推廣用印	執行委託服務所需電腦及軟體建置費用。

費用類別	科目	預算書編列說明	編列用途
		表機周邊設備 200 千元。計畫執行用軟體及相關系統 1,500 千元。合計 2,230 千元。	

2. 接受委託服務所需相關維持費用

為順利完成提供之服務項目，核研所須維持各項委託服務所需智財專利、基礎設施，及提升服務品質所需之外界專業諮詢等，相關費用概述如下，接受委託服務所需相關維持費用編列主要內容如下：

- (1) 專利智財維護：針對相關服務項目所需使用之專利維持及業務執行過程所獲得創新專有技術，申請專利保護所需審查申請費、代理費，以及專利取得後之後續維持所需規費、代理費等。本計畫經費 109 年已協助維持核研所委託服務所需專利維護 27 件，及提升技術能量專利申請 35 件，有效協助維持核研所提供優質服務之技術能量。
- (2) 基礎設施維運分攤：維持服務能量所需水、電、電話及其相關設施運轉維護、網路資通訊、實驗室及週邊設施修繕維持、儀器設備養護、門禁監視及保安監控、工安衛生、所區環境維護、提高運作品質所需雜項設備、典藏圖書等費用支出。以水、電、電話及其相關設施運轉維護、實驗室及週邊設施修繕維持及儀器設備養護為例，本計畫支援各項委託服務所需之基礎設施運作及修繕，如核研所供水設施石門大圳之使用費，確保各項委託服務所需供水無虞；迴旋加速器等大型儀器、機器設備之維護及實驗室建築隔間整修、週遭設施及環境整修，優化

基礎設施及人員工作環境，提升核研所各項委託服務品質。

- (3) 外界專家顧問費用：核研所執行外界委託服務過程中，為提升服務品質所需相關外界專家鐘點費、諮詢費與履約所涉相關法律事務之律師顧問費。另因核研所依國家政策負有接收處理全國醫農工界放射性廢料、密封廢棄射源及核物料封存等工作，對外規費服務項目亦提供相關服務，故編列依法接受稽查等核子保防相關專家顧問費用。以律師顧問費用為例，為核研所常年固定編列用於執行各項委託服務相關法律諮詢顧問費用，如技術服務、技術移轉、保密協議、合作意願等制式合約內容與特定案件合約條款之諮詢及修訂建議、英文合約之研擬及執行委託服務履約之法律相關顧問費用，如核研所與新吉美碩公司有關「核研多巴胺轉運體造影劑」合約事項之法律諮詢等。另以核子保防相關專家顧問費用為例，核研所接收處理全國醫農工界放射性廢料，依法需接受國際原子能總署定期稽查且需支付專家顧問費予國際原子能總署以執行定期稽查作業，故核研所編列專家顧問費用，以供國際原子能總署等專家來台稽查使用，109 年度稽查結果，我國已連續 14 年被宣告為「所有核物料均用於核能和平用途」國家之列，接受委託服務所需相關維持費用如表 3。

表 3 接受委託服務所需相關維持費用

費用類別	科目	預算書編列說明	編列用途
接受委託服務所需相關維持費用	業務費	(1)派員赴相關專業機構接受輻安、採購、人員安全及 ISO 品管等短期訓練 460 千元。	提升服務品質所需訓練費用。
		(2)水費 500 千元。電費 1,000 千元。合計 1,500 千元	基礎設施維運分攤費用
		(3)電話費 15 千元	基礎設施維運分攤費用
		(4)專利申請審查相關費用 1,300 千元	執行各項委託服務運用之專利智財所需維護費用
		(5)執行計畫所需網路(伺服器及各種系統)及資訊設備維護費 1,500 千元；保安監控系統維護費 150 千元，合計 1,650 千元。	基礎設施維運分攤費用
		(9)執行計畫委請律師之顧問費 920 千元；國內外參與核能科技合作及核子保防業務等專家顧問費 1,000 千元。委請專家學者提供專業諮詢意見之出席費 20 千元。辦理講習所需之講座鐘點費 20 千元。合計 1,960 千元。	1.執行委託服務過程相關外界專家諮詢及講座顧問費用。 2.履約所涉法律事務之律師顧問費用。 3.放射性廢棄物、射源接收及核物料封存等規費服務，依法接受稽查等核子保防相關專家顧問費用。
		(13)本所執行各項委託專業計畫實驗室隔間、地板及牆壁整修修繕費 8,710 千元。	執行委託服務相關實驗室之修繕費用。
		(14)本所執行各項委託專業計畫、迴旋加速器設施等實驗室儀器、機械設備養護費與周邊樹	大型儀器設備、水、電、建築基礎設施維運分攤費

費用類別	科目	預算書編列說明	編列用途
		木及道路養護 10,170 千元；石門大圳建造物使用費暨水電設施運轉維護費 1,500 千元，合計 11,670 千元。	用。
	設備及投資	(3)執行各項計畫所需之空調中央監控系統、門禁監視系統、藥品冷藏機及儲存櫃、流量計、數位式高度計、讀卡機、投影機、冷氣機、電冰箱、微波爐、飲水機及數位相機、工安衛生等雜項設備 850 千元；典藏業務所需圖書 50 千元，合計 900 千元。	提高服務安全、品質及工作環境所需雜項設備及圖書費用。
		(4)專利取得之後續維持所需規費、代理費等 450 千元。	執行各項委託服務運用之專利智財所需維護費用

3. 推廣研發成果所需相關費用

為達成計畫推廣核研所研發各項技術及成品，提升產業技術能力及落實技術產業化之目標，核研所以參與國內外參展活動、參加各類專業學會協會及相關之會議及研討會、主動出擊洽談合作機會等多元管道，提升研發成果產業化推廣成效。相關費用包含：辦理技術研發研討會及展覽所需之相關參展佈置、業務推廣品、研發成果文宣資料印製、餐會及業務聯繫、推廣作業等費用，以及參與專業協會、學會等組織會費與赴國外參與技術專業會議進行推廣業務等費用。以辦理展覽費用為例，核研所已辦理科普展覽推廣原子能各項應用、加強與民眾之溝通交流、推廣核研所研發各項技術，自 108 年至今已舉辦 6 場次之科普展覽，累積參觀人次達到 3 萬餘人，展覽地點含括台北市、

新竹市、台中市、彰化縣等地，並逐步調整各場次之展覽內容，多樣及廣泛的向民眾推廣原子能科普教育及科技研發成果。推廣研發成果所需相關費用編列內容如表 4。

表 4 推廣研發成果所需相關費用

費用類別	科目	預算書編列說明	編列用途
推廣研發成果所需相關費用	業務費	(10)參加 TNA、TAF 年費、藥師公會、中華無菌製菌協會、美洲保健物理學會、人因工程學會等 302 千元。	研發成果推廣所需參與專業學會協會之會費。
		(12)與國內相關研發機構合作辦理技術研發研討會及赴各地技轉、技術服務宣導、參展佈置、業務推廣品、研發成果文宣資料印刷、餐會及業務聯繫、推廣作業等雜支費用 3,800 千元	參與國內展覽活動推廣本所研發成果所需費用。
		(16)派 1 人赴歐美亞澳 8 天，參加潔淨能源技術發展與產業應用相關會議 125 千元；派 1 人赴歐美亞澳 8 天，參加核醫藥物、醫材、輻射防護等技術發展與應用相關會議 125 千元；派 1 人赴歐美亞 8 天，參加核設施運轉、除役、廢棄物處理等技術發展與應用相關會議 125 千元，合計 375 千元。	推廣研發成果所需參與國外專業技術會議費用。

(三) 目標及成效

1. 核研所透過本計畫之執行，提供跨技術領域之需求性服務，如核醫藥物、能源相關委託服務、研發成果技術移轉、授權使用、合作開發及輻射應用技術服務等，協助外界解決遭遇之困難，並落實研發成果推廣應用及技術產業化之預期成果，如下圖所示。



2. 本計畫目標及成效摘要如下：

- (1) 確保國內核醫藥物之穩定供應：國內短半衰期核醫藥物主要從國外進口，平常時期藥物需求較無缺口問題，然而 COVID-19(武漢肺炎)疫情，導致國外核醫藥物供貨不足，影響各醫院病人心臟及腫瘤造影檢查。本計畫發揮確保國內核醫藥物供應穩定之目標，109 年度已造福病患約 2 萬 5,700 人次，有效緩解國內核醫藥物缺藥問題，未來將持續提供相關服務，補足國外核醫藥物輸入缺口。
- (2) 核能安全技術之產業化：國內每年約有 5 萬 2 千名輻射工作人員，需監測所接受之體外輻射劑量，以確保輻射安全，核研所持續針對輻射量測設備與人員進行能力試驗，確保輻射工作人員之劑量準確

度，保障輻射工作人員之安全。此外，為協助國內核能電廠營運時，原廠零組件備品取得不易或價格不合理問題，核研所開發核能零組件同級品檢證技術，並結合國內研究單位與廠家共同開發核能零組件，20 餘年來累計已完成 162 件檢證案，共計 4 萬 7 千多件零組件，持續建立國內廠家自主核能設備維護能力，增進核能電廠安全營運，並節省外匯與避免國外廠家壟斷。

(3) 輻射應用技術之推廣：本計畫針對輻射應用技術之推廣，提供服務協助相關單位進行食品中放射性含量檢測、放射檢驗及治療設備之檢證校正等服務，提升原子能民生運用範疇，並增進民眾福祉。核研所協助食藥署、漁業署、國庫署、防檢局等單位，每年完成約 15,000 件食品放射性含量檢測，有效確保民眾食的安全。另國內每年接受放射治療之民眾約 132 萬人次，乳房攝影檢查之民眾約 100 萬人次，核子醫學掃描檢查之民眾約 46 萬人次，核研所持續透過對放射治療設備之檢證及校正，保障輻射人員安全，提升醫療服務品質。

(4) 推動新及再生能源技術發展及產業化：配合 2025 非核家園與推動新及再生能源政策下，積極推動能源及再生能源領域之相關技術應用機會，核研所新及再生能源核心技術如節能膜、生質酒精、SOFC，智慧電網、循環材料、太空用太陽能電池、液流電池及纖維乳酸等技術，已有技轉實例協助產業提升技術能力，並以技術服務提升產業發展。109 年度已進行相關領域技轉案 6 項，並完成相關領域技術

服務 36 項，有效推動新及再生能源技術發展及產業化工作。

(四)檢討與改善

核研所「推廣能源技術應用」計畫，為核研所推動研發成果落實民生應用、提供產業技術支援及維護核安與輻防社會安全之重要媒介。惟因本業務計畫預計執行之應用服務案件多元且廣泛，於各用途別科目說明中較難完整周延表達，致造成預算內容與計畫相關性之質疑，尚請委員諒察。核研所將於籌編 111 年度概算時，更適切表達預算科目與業務計畫之關聯性。

二、迴旋加速器維運改善

(一)核研所中型迴旋加速器建置迄今已逾 27 年，未來預計精進中型迴旋加速器射頻放大系統、真空系統備援系統建置，以同步增進中型迴旋加速器醫用同位素產製應用並穩定核醫藥物之供應，預估經費 2,600 萬元，包括：

1. 射頻放大器系統更新：預計購買射頻放大器系統一式，由迴旋加速器原製造廠商提供(加拿大，ADVANCED CYCLOTRON SYSTEMS INC.公司)，可確保全國唯一的中型迴旋加速器該系統能長時期穩定運轉，預估經費 2,000 萬元，本項需求已編列 110 年度預算執行。
2. 真空系統備援系統建置：預計購買冷凍幫浦 4 台(廠牌：CTI，型號：torr-8)、氬氣壓縮機 2 台(廠牌：CTI，型號：9600)，以及購買真空閥門 10 組，建立備援系統可於故障時即時切換，有效減低運轉風險，預估需經費 600 萬元，預計於 111 年執行。

(二)有鑑於現有中型迴旋加速器設備老舊問題，核研所正籌劃增置 30-70MeV 迴旋加速器，除可用於研製如鈾-225 (Ac-225)、銅-67 (Cu-67)、錫-117m (Sn-117m)與銨-82 (Sr-82) 等具有商業化潛力之新核種，應用於腫瘤治療與診斷、減輕骨痛和骨轉移治療與心臟造影等需求之外，並將與現有 TR15/30 迴旋加速器成為相互備援設施，以穩定核醫藥物研發與生產。

(三)核研所已擬訂「建置我國中子與質子科學研究 70 MeV 迴旋加速器之概念設計」，已於 110 年 1 月向行政院國家科學技術發展基金，申請 1,200 萬元補助計畫據以辦理，執行期間預計自 110 年 5 月至 111 年 4 月，為期一年完成需求評估工作。

(四)核研所將針對能量區間 30~70 MeV 迴旋加速器應用於核醫藥物、質子應用、中子應用、核轉化等研究領域進行各項需求評估，包括國內可能應用及客戶評估、文獻資料與應用需求調查評估、候選機型與供應廠商、環評需求與廠址評估等，以作為後續建置工作推動之參據。茲針對本計畫有關 30~70 MeV 迴旋加速器重點需求評估項目，及計畫執行規劃概要說明如下：

1. 重點需求評估與概念設計項目：

(1) 研製新放射性同位素需求評估：本計畫將評估利用 30~70 MeV 迴旋加速器研製如鈾-225 (Ac-225)、銅-67 (Cu-67)、錫-117m (Sn-117m)與銨-82 (Sr-82) 等具有商業化潛力之新核種，應用於腫瘤治療與診斷、減輕骨痛和骨轉移治療與心臟造影等之需求。此外，將進一步評估結合癌症與遺傳性疾病新治療

方法 CRISPR/Cas9 基因編輯系統，開發 CRISPR/Cas9 放射性核種標誌技術，以精準追蹤基因編輯之效果。

- (2) 滿足現有 TR15/30 迴旋加速器之備援需求：核研所目前供應核醫藥物之 TR15/30 迴旋加速器已運轉長達 27 年，為避免設備無預期故障影響例行供藥及新藥開發進度，本計畫將評估以新建置 30~70 MeV 迴旋加速器，與現有 TR15/30 迴旋加速器成為相互備援設施，以穩定產製核醫藥物或放射性同位素。
 - (3) 衛星元件耐輻射測平台需求評估：目前低軌道人造衛星受 30MeV 以上高能質子干擾較多，本計畫將評估藉由 30~70 MeV 迴旋加速器，建構太空衛星元件耐輻射測試平台，以探討人造衛星之電子元件於宇宙射線的干擾下是否仍可穩定地工作。
 - (4) 中子源及其應用評估：核研所現有 30 MeV 迴旋加速器基於規格限制，僅能於較低電流下操作，使得中子通量率偏低，中子應用亦因此受限。本計畫將調查我國中子科學研究所需之中子應用需求，並評估 30~70 MeV 迴旋加速器中子源適用技術與範圍，提供未來建立硬體設施之重要參考依據。
 - (5) 概念設計：藉由應用客戶(user groups)評估組與工程團隊(engineer groups)，共同參與評估作業規劃與討論，進而完成廠址先期整備，並產出整體概念設計。
2. 計畫執行規劃：本計畫將依個別工作項目屬性成立評

估小組，指定專責人員負責收集相關資料，配合可能之潛在需求，進行各項應用客戶(user groups)的需求評估與調查，包括國內可能應用及客戶評估研究、文獻資料與應用需求調查評估、迴旋加速器機型及廠家評估、環評需求評估與廠址評估等，其中除以書面調查國內外現況外，將實地拜訪產官學研醫相關領域具指標性之學會組織、具聲望之學研專家學者、具應用潛力之產業龍頭以及中研院、標檢局、太空中心、台中精機、醫學中心與醫院等潛在合作對象。並同步組成工程團隊(engineer groups)，藉由分析需求產生 70 MeV 迴旋加速器與相關設施之需求概念及進行廠址先期整備，透過應用客戶(user groups)與工程團隊(engineer groups)共同參與，規劃與討論，完成輻射安全評估作業與產出整體概念設計。

三、技轉收入降低

(一)核研所近期技轉收入呈現逐年下降趨勢，主要係因技術研發有其週期性，核研所多項核心技術如節能膜、生質酒精、SOFC 及核醫藥物 Trodat-1 專利及藥證，已進入應用成熟階段，並於 104 年及 105 年完成技轉國內廠商階段性成果，近幾年投入大量人力以輔導廠商建立本土化量產為主，新成立技轉案較少，致使近年技轉收入呈現下降之趨勢。

(二)核研所已積極推動新技轉領域及項目之開發以提升技轉成效。配合 2025 非核家園與推動新能源及再生能源政策下，新能源及再生能源領域之相關技術應用具成長機會，除核研所節能膜、生質酒精、SOFC 及核醫藥物外，正積極推展智慧電網、循環材料、太空

用太陽能電池、液流電池及纖維乳酸等技術，已有技轉實例，109 年度已進行相關領域技轉案 6 項，包含智慧電網技轉案 3 項，循環材料技轉案 1 項、液流電池技轉案 1 項及太空太陽能電池合作開發 1 項，開拓技轉領域方面已略見成效，正積極加強業務推廣，期能爭取更多技轉案及收入。

- (三)目前核研所積極以原子能跨領域結合，投入新型核醫藥物、生物基仿生材料、量子技術等新領域，積極挖掘未來核心技術，以建立再次大幅成長之基礎。目前已規劃多面向推廣策略，包括整合研發技術及專利、參加國外知名競賽、積極參加國內各項發明展及展示活動、強化與非營利基金會或知名智財管理機構交流、建立與國內學界及法人機構之合作、建立合作業者資料庫等具體作為，積極爭取技轉與技服機會以落實專利推廣運用，提升核研所研發成果產業化推廣成效。

四、生醫領域與中研院合作

- (一)109 年 3 月核研所啟動瑞德西韋之合成研究，首先將目標藥物分子，即瑞德西韋結構畫分為四大區塊，接著應用近年來核研所發展之 AI 化學逆合成的技術，規劃並精簡開發出瑞德西韋製程步驟(由起始物核糖開始共八步驟)，相較於期刊文獻所載之製程，核研所製程可減少兩個步驟，能有效提升製程總產率。
- (二)在研發過程中，參與同仁同步進行核研所及模擬期刊兩製程，目標不僅是合成出瑞德西韋，也期盼從兩製程的實施過程中，探究出每步驟成功的關鍵，及如何再優化改善，這部分 AI 也從其反應資料庫中，提供了許多建議範例，終於在 109 年 6 月 12 日成功合成

出兩批次瑞德西韋 60 與 80 毫克，並將其核磁共振 (NMR)圖譜、紅外吸收(IR)圖譜及質譜(MS)數據，與期刊圖譜資料比對，結果完全吻合。

(三)核研所進行瑞德西韋的合成研究時，中研院與國衛院皆已成功完成瑞德西韋的合成，且核研所以 AI 人工智慧進行化學逆合成研究為首次嘗試，因此未能參與抗疫國家隊。目前研發過程證實 AI 人工智慧進行化學逆合成規劃，確實可以達到創新製程的優點。

(四)核研所依照委員建議，已與中研院瑞德西韋合成團隊主持人陳榮傑博士聯絡，交換彼此合成瑞德西韋的心得，與合成過程中每個步驟之關鍵反應條件。陳博士表示中研院瑞德西韋合成，主要是依據 Gilead 發表在 *J. Med. Chem.* 2017, 60, 1648–1661 的第二代合成方法，因為陳博士認為這是目前最適合大量生產的方法，也是中研院 109 年 2 月百毫克級與克級合成採用的方法。目前中研院已順利完成瑞德西韋合成，且目前國內已有幾家廠商完成高純度克級合成，具有量產能力可投入後續防疫應用；而核研所研發團隊與陳博士分享及交流目前 AI 規劃之瑞德西韋新製程，陳博士就現有新製程也提供寶貴建議。未來如有需要，中研院與核研所雙方仍會持續就瑞德西韋的合成經驗持續交流，並提供給相關廠商諮詢與參考。

參、結語

核研所「推廣能源技術應用」計畫，為核研所推動研發成果落實民生應用、提供產業技術支援及維護核安與輻防社會安全之重要媒介。除有利於督促核研所積極拓展研發量能與成果應用外，更有助於培養核研所未來改制行政法人所必要具備之經費自籌能力。綜上說明，敬請大院諒察，並請就原列預算科目予以解凍，以利核研所推廣能源技術應用業務之推展。