

行政院原子能委員會 永續發展目標自願檢視報告

Voluntary Departmental Review(VDR) of SDGs

In Atomic Energy Council, Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)



中華民國 110 年 12 月

目錄

第一章、前言	1
第二章、永續發展藍圖	2
第三章、組織架構與推動機制	7
第四章、政策方針暨推動亮點	12
第五章、總結及未來展望	75

第一章、前言

在2021年11月舉辦為期12天的第26屆聯合國氣候變遷大會(COP26)，中，重要承諾之一是「2050淨零碳排」，並著眼規劃以2030為目標的多項減碳工作，以確保溫升減排的環境永續目標。就國際氣候解方的主要趨勢所呈現的圖像，是一場涵蓋環境、經濟、能源的3E思考；在此次大會上，風電、光電已是讓全球在2050年達到淨零碳排的主幹，而儲能與彈性調度，則是關鍵配角。反觀核能在前期投資成本高、核廢料處置成本風險變動大，難獲得在地社區支持，已不被國際金融歡迎的投資案；且有德國等多國發表聯合聲明，拒絕將核能納入歐盟永續技術清單。

行政院原子能委員會(以下簡稱原能會)是原子能管制機關，負責我國核能安全、輻射防護、緊急應變以及放射性廢棄物安全的監督，同時也肩負原子能科技在民生應用的研究發展。原能會的重要使命是除役和核廢，國內核一廠已經開始進行除役工作，核二廠除役計畫的審查作業也已經完成了，110年核三廠除役計畫也已經送原能會審查，在除役的進程上邁出了一大步。同時督促蘭嶼做好重裝安全管制，以為蘭嶼遷場之準備。要求事業主管單位確實依照所規劃處置進程，妥善處置核廢料。

著眼於未來積極實現永續發展目標，原能會投入進行「機關自願檢視」，藉此瞭解機關在「臺灣永續發展目標」推動進程的自我定位與既有成果，同時思考精進，也能促進與民眾溝通。而這份報告，原能會以國家政策和內部業務推動觀點出發，釐清各項業務如何對「臺灣永續發展目標」作出貢獻，彙整具亮點特色的推動成果，並回顧原能會所對應的指標進展。值此付梓之際，感謝長期關注與投入永續發展議題的各界夥伴，企盼攜手成就臺灣永續發展願景。

第二章、永續發展藍圖

為提升資源分配之有效性及效率性，須以業務核心主軸、關切焦點等考量，來鑑別原能會重大核心目標，進而確立「永續發展藍圖」，以利於系統性推動核心目標的發展。

(一)建立核心目標重大性對應清單

臺灣永續發展目標的擬定，乃是於行政院國家永續發展委員會於105年11月第29次委員會議時，決議參考聯合國永續發展目標，研訂我國永續發展目標。歷經公民參與討論，結合專家諮詢，確認提出18項核心目標、143項具體目標與對應指標。

表1、臺灣永續發展核心目標

核心目標序號&目標名稱
核心目標01 強化弱勢群體社會經濟安全照顧服務
核心目標02 確保糧食安全，消除飢餓，促進永續農業
核心目標03 確保及促進各年齡層健康生活與福祉
核心目標04 確保全面、公平及高品質教育，提倡終身學習
核心目標05 實現性別平等及所有女性之賦權
核心目標06 確保環境品質及永續管理環境資源
核心目標07 確保人人都能享有可負擔、穩定、永續且現代的能源
核心目標08 促進包容且永續的經濟成長，提升勞動生產力，確保全民享有優質就業機會
核心目標09 建構民眾可負擔、安全、對環境友善，且具韌性及可永續發展的運輸
核心目標10 減少國內及國家間不平等
核心目標11 建構具包容、安全、韌性及永續特質的城市與鄉村
核心目標12 促進綠色經濟，確保永續消費及生產模式

核心目標序號&目標名稱

核心目標13 完備減緩調適行動以因應氣候變遷及其影響

核心目標14 保育及永續利用海洋生態系，以確保生物多樣性，並防止海洋環境劣化

核心目標15 保育及永續利用陸域生態系，以確保生物多樣性，並防止土地劣化

核心目標16 促進和平多元的社會，確保司法平等，建立具公信力且廣納民意的體系

核心目標17 建立多元夥伴關係，協力促進永續願景

核心目標18 逐步達成環境基本法所訂非核家園目標

以上各目標都參考聯合國永續發展目標研訂，其中核心目標18為臺灣特有的本土目標，其目標為「2025年達成非核家園」，具體目標包括18.1 依法推動核能電廠除役，18.2 持續推動「低放射性廢棄物最終處置設施」選址作業，蘭嶼貯存場儘速順利遷場，18.3 推動「高放射性廢棄物最終處置設施」法制作業，協助核能電廠完成除役，18.4 加強核能設施安全防護，以及18.5 推動核廢料處理社會溝通作業，強化非核家園教育宣導。

(二)鑑別原能會重大核心目標

為進一步篩選與原能會業務呼應、應優先執行、與未來發展密切結合的永續發展核心目標，經檢視、及審度原能會「除役、核廢」之當前重要工作，擇定「核心目標18」之各項重要標的，為原能會之重大核心目標。

(三)建立永續發展藍圖

接著以「原能會重大核心目標」為基礎，確立原能會「永續發展藍圖」，以反映原能會對推動永續發展與追求持續改善的承諾，並作為原能會向下開展相關政策推動的依據。

表2、原能會永續發展藍圖

具體目標	政策方針
依法推動核能電廠除役	■ 健全核能電廠除役管制法規，完備管制法規體系 ■ 嚴格審查除役許可申請，確認台灣電力股份有限公司(以下簡稱台電公司)已妥適規劃作業 ■ 嚴密監督除役作業推展，確認台電公司如期如質執行各項除役作業 ■ 掌握國際除役經驗，推動經驗傳承及人員培育，厚植除役執行與管制知能，順遂除役作業之推行與安全 ■ 強化除役作業管制資訊公開及公眾參與
持續推動「低放射性廢棄物最終處置設施」選址作業，蘭嶼貯存場儘速順利遷場	■ 總統府原住民族歷史正義與轉型正義委員會107年3月第5次會議決定，由原能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。 ■ 總統府原住民族歷史正義與轉型正義委員會110年4月第15次委員會議，指示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。 ■ 原能會要求台電公司最遲應於118年將蘭嶼核廢料搬遷至集中式貯存設施貯放管理，並接續辦理除役及環境復原事宜。 ■ 原能會已要求台電公司切實推動修低放射性廢棄物最終處置計畫。台電公司已提報集中式貯存設施應變方案，原能會已審定要求於114年3月底前啟用集中式貯存設施。

具體目標	政策方針
推動「高放射性廢棄物最終處置設施」法制作業，協助核能電廠完成除役	■ 原能會核定台電公司「用過核子燃料最終處置計畫書」。處置設施預定於144年(2055)年啟用。 ■ 原能會規劃於109~114年，推動與研擬我國用過核子燃料最終處置設施安全分析報告導則，以提升我國處置作業之安全管理能力。 ■ 原能會於處置場申照階段前，完成我國用過核子燃料最終處置設施安全分析報告導則之訂定發布，以作為處置設施經營者申請建造執照時所附安全分析報告編撰之依循。
加強核能設施安全防護	核設施運轉安全 ■ 嚴格執行核能電廠安全審查與視察管制作業 ■ 要求核能電廠強化天然災害防護能力 ■ 管制資訊公開透明 ■ 辦理國際交流，與國際接軌 環境輻射監測 ■ 辦理全國環境輻射監測計畫，強化核設施環境監測機制 ■ 執行全國環境輻射自動即時監測，結合無線通訊網路技術，完備輻安預警監測網路與資料庫 防護提升及應變演習 ■ 關鍵基礎設施防護提升 ■ 中央、地方政府及台電公司聯合辦理核安演習 ■ 電廠緊急計畫演習
推動核廢料處理社會溝	■ 以「全民參與委員會」提升原能會公眾參與成效

具體目標	政策方針
通作業，強化非核家園教育宣導	■ 以原子能科普活動擴大與民眾溝通層面 ■ 蘭嶼地區及乾式貯存設施之民眾溝通

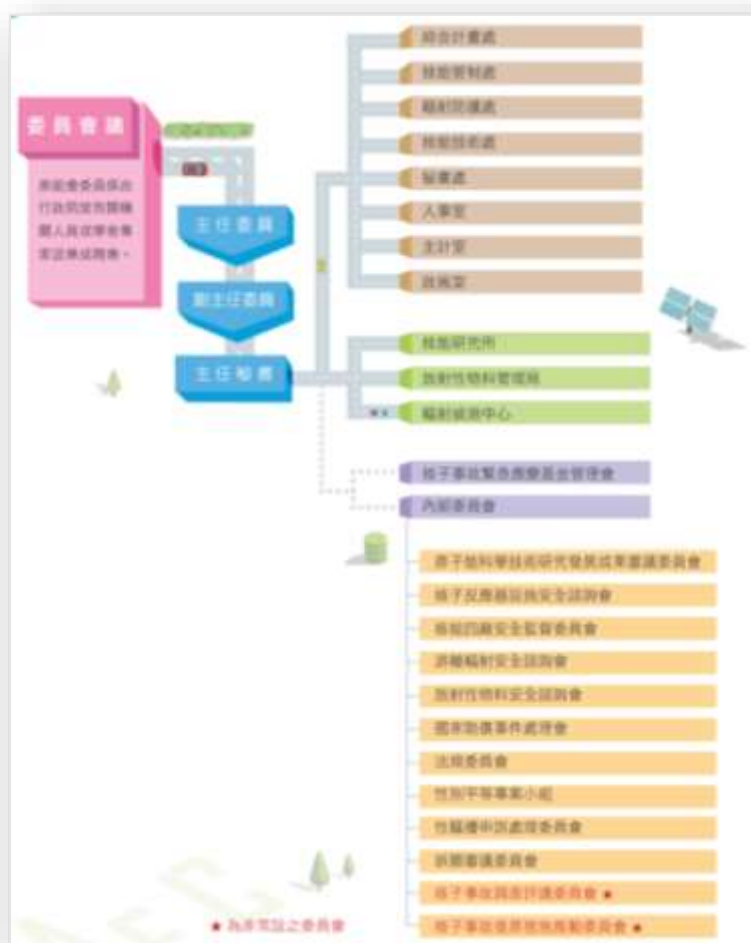
第三章、組織架構與推動機制

一、組織架構

原能會委員係由行政院就有關機關人員或學者、專家派兼或聘兼。原能會置主任委員、二位副主任委員、主任秘書；其下設置五處、三室、三附屬機關(核能研究所、放射性物料管理局及輻射偵測中心)、一個基金管理會(核子事故緊急應變基金管理會)及數個依業務需要成立之任務編組委員會，共同推展會務。

主任委員負責綜理會務，並指揮監督所屬機關。副主任委員及主任秘書協助主任委員處理會務。下設處室概分為業務部門及行政部門。業務部門含綜合計畫處、核能管制處、輻射防護處及核能技術處；行政部門含秘

書處、人事室、主計室、政風室。另外依照業務需要成立之任務編組委員會為「原子能科學技術研究發展成果審議委員會」、「核子反應器設施安全諮詢會」、「核能四廠安全監督委員會」、「游離輻射安全諮詢會」、「放射性物料安全諮詢會」、「國家賠償事件處理會」、「法規委員會」、「性別平等專案小組」及「性騷擾申訴調查處理委員會」等。



二、原能會自願檢視報告之推動架構

為協助彙整、串聯組織內部推動公部門自願檢視所需資源與成果，原能會以既有組織架構，確立主責單位、負責協調、整合永續發展的整體推墻、進程評估與報告編撰。

透過以下作業步驟，逐步形成原能會推動機制：

(一)確立永續小組內涵與功能

為建立原能會自願檢視報告及永續發展相關工作之推展，首先研訂原能會「臺灣永續發展目標推動小組設置要點」，以實質小組作業機制之文件建置，來落實推動工作。該要點於110年4月6日原能會第1次推動小組會議中討論通過，並於同年4月8日以原能會會綜字第1100004411號函發布。設置要點如表3。

(二)建立組織內部明確分工及職責

在「設置要點」中，由副主任委員擔任召集人，以及原能會各局處室(含所屬機關)單位主管及其代理人組成「推動小組」，兼具綜向工作指揮，以及業務/行政橫向連結整合功能。

同時設置「秘書單位」，以負責協助議程準備、召集通知、議事進行、會議紀錄或其他等行政事務；協助建置相關資訊彙整管道與必要程序；掌握決議事項執行進度；以及彙編「部會自願檢視報告」。

(三)文件化

以上各項推動機制及工作，除透過規章擬定，以確保組織運作相關事務之常態化，並將各階段推動成果，形成對外開放的文件。

同時為使對外文件更為一般目標閱讀者接受，另外成立「編輯小組」，由原能會各行政單位推派1-2人擔任審/校稿人員，以確保文件簡明易讀。

表3、行政院原子能委員會「臺灣永續發展目標推動小組設置要點」

規定	說明	要點訂定注意事項
一、行政院原子能委員會(以下簡稱本會)為配合「行政院國家永續發展委員會」落實推動臺灣永續發展目標，特訂定本要點。	本要點訂定目的。	訂定目的可視組織內部需求逕行調整。
二、本會臺灣永續發展目標推動小組(以下簡稱本推動小組)設召集人一名，召集人由副主任委員兼任，其餘小組成員由執行代表組成，計 12 至 15 人。小組成員就下列人員派(聘)之： (一) 執行代表由本會各局處室(含所屬機關、不含會本部)單位主管兼之。 (二) 執行代表因故無法執行職務時，由前款之局處室單位主管指派一人代理之。 各小組成員因故無法執行職務時，應更換之。本推動小組成員名單應公開於機關網站。	明定本小組成員、人數。	1. 召集人建議由部會首長或首長授權副首長。 2. 小組成員人數可視各組織內之規模訂定之；建議含括各業務職權所屬之局處，並以該局處單位主管為執行代表。 3. 可於本點第一項第一款明列含括之局處室。 4. 本點第一項第二款指派執行人員數量，可視該局處室職責業務規模調整之。 5. 本點第二項，依據各組織內部簽核程序定之。 6. 本點第三項可由機關自行決定公開與否。
三、本推動小組秘書單位為綜合計畫處，由召集人指揮監督。其任務如下： (一) 負責協助議程準備、召集通知、議事進行、會議紀錄或其他等行政事務。	明定需設立秘書單位與其任務。	1. 由組織內指定一局處室擔任秘書單位，協助整合事務。 2. 秘書單位之任務，可視組織需求彈性調整之。

規定	說明	要點訂定注意事項
(二) 彙整永續發展相關資訊。 (三) 協助建置相關資訊彙整管道與必要程序。 (四) 掌握決議事項執行進度。 (五) 彙編「部會自願檢視報告」。		
四、本推動小組之任務如下： (一) 研訂本會永續發展藍圖。 (二) 彙整組織內部臺灣永續發展目標之推動政策。 (三) 協調與確認組織內部臺灣永續發展目標之推動分工。 (四) 掌握組織內部推動臺灣永續發展目標之執行進度與成果。 (五) 養成組織永續文化。 (六) 配合行政院國家永續發展委員會各項永續發展推動工作之辦理。	明定推動小組之任務範圍。	1. 組織之永續發展藍圖名稱可自訂。 2. 任務範圍，可視組織需求彈性調整之。
五、本推動小組召開會議方式如下： (一) 工作會議：每年召開 2 次為原則，並得視需要召開臨時會議。 (二) 協調會議：得視組織內部永續發展相關事宜推動必要，定期或不定期召開。 (三) 第一款與第二款會議，由召集人擔任主席，針對會議事項，進行討論與決議，若召集人因故無法出席會議時，得指定小組成員一人代理之。 (四) 第一款與第二款會議，得邀請有關人士列席提供意見、報告或說明。	明定會議召開頻率與方式。	辦理會議頻率與開會方式可視組織需求彈性調整之。

規定	說明	要點訂定注意事項
(五) 小組成員應親自出席會議，因故未能親自出席時，得指派代表出席，並參與發言及表決。		
六、本推動小組兼任人員均為無給職，但受邀專家學者，得依相關開會規定支給交通費、出席費。	明定相關給付規定。	給付規定可視機關規定，彈性調整之。
七、本要點經本推動小組會議通過，陳請主任委員核定後發布實施，修正時亦同。	明定實施及修正程序。	要點訂定實施程序，可視機關規定，彈性調整之。

第四章、政策方針暨推動亮點

一、政策方針

為推動公部門自願檢視工作，原能會聚焦對「台灣永續發展目標」作出之貢獻，再檢視原能會對永續發展貢獻之實踐現況，以敘述原能會推動永續發展之工作成果及推動亮點。

原能會為我國原子能安全主管機關，嚴格執行核能、輻射安全管制及落實緊急應變機制與環境偵測；並妥善規劃放射性廢棄物管理；同時積極面對核能電廠除役及放射性廢棄物安全管理的問題；此外，也積極推動科技研究與創新，以增進民生福祉。

「核安守護」及「核廢處理」不只是原能會的重點業務，更是跨世代的工程與責任。結合「臺灣永續發展目標」，原能會永續發展貢獻主要為核心目標18「逐步達成環境基本法所訂非核家園目標」。以下謹就核心目標下5項具體目標，分別敘述原能會的工作內容及推動亮點。

二、依法推動核能電廠除役

(一)面對的挑戰與機會

我國於91年通過「環境基本法」，明訂逐步達成非核家園之政策目標，同時核子反應器設施管制法規定核能電廠運轉執照屆期後即應停止運轉。因此國內核一、二、三廠運轉執照陸續屆期後，將會依法停止運轉進入除役階段。面對國內首次進行之核能電廠除役作業，如何在安全的前提下，依計畫逐步完成除役作業，達到非核家園目標與確保環境永續，以維護民眾健康與環境安全，將是原能會此階段重要的任務，也是未來的施政主軸。

(二)政策方針與目標

為推動核能電廠逐步完成除役，並確保核能電廠除役作業過程安全，原能會本於核安管制機關之權責，將嚴格審查台電公司提出之核能電廠除

役計畫，確認台電公司已妥善規劃除役作業，並執行除役各項輻射調查、除污、拆除作業細部計畫之審查與現場作業視察，確認台電公司確實按照除役計畫規劃之工項及時程，擬訂執行計畫與執行除役各項相關作業，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保護。

以下將從安全管制法規、監督執行、人員技術知能，以及資訊公開與公眾參與，分別說明我們的目標與採取的行動：

1. 健全核能電廠除役管制法規，完備管制法規體系：

我國針對核能電廠除役安全管制，已建立完整法規體系，包括由原能會主管之「核子反應器設施管制法(以下簡稱核管法)」、「游離輻射防護法(以下簡稱輻防法)」、「放射性物料管理法(以下簡稱物管法)」以及環保署之「環境保護法」等，作為除役安全管制之基礎。另外，對於除役過程涉及之事業廢棄物清運、除役拆除作業人員輻射安全及工業安全等，亦須依有關機關之相關法規命令辦理。以下謹就原能會主管之法令與其施行細則、子法，以及實施實務所訂定之行政規則說明：

- (1) 「核管法」為除役安全管制之主要法令，該法第23條明訂核能電廠除役作業足以保障公眾之健康安全、對環境保護及生態保育之影響合於相關法令之規定、輻射防護作業及放射性物料管理合於相關法令之規定，因此必須遵守「輻防法」、「物管法」以及環保署之「環境保護法」相關規定。
- (2) 該法施行細則明確規定除役方式、除役許可核發要件、除役完成期限與除役後廠址輻射劑量接受標準等規定。
- (3) 該法授權訂定之「核子反應器設施除役許可申請審核及管理辦法」，規定申請除役許可所應備之文件與審核程序、除役期間應遵行事項，包括用過核子燃料未全部移出廠房前之管制要求，以及完成除役後

申請解除管制應檢具文件。

- (4) 原能會亦訂定「核子反應器設施除役計畫導則」與「核子反應器設施除役計畫審查導則」等行政規則，作為台電公司撰寫除役計畫與原能會進行審查之準據。

2. 嚴格審查除役許可申請，確認台電公司已妥適規劃作業

依核管法規定，核子反應器設施經營者應於運轉執照屆期3年前提出除役許可申請，填具申請書並檢附除役計畫送原能會審查。原能會為周延核能電廠除役計畫審查，採行下列作為：

- (1) 組成審查專案小組，有系統地進行專業審查：聘請相關領域的學者專家，與原能會同仁共同組成審查專案小組，就燃料安全、輻射防護與環境安全、放射性廢料管理、作業安全與意外應變、人力資源與組織管理、財務規劃等各面向，從技術專業面、安全管理面、人力組織面，進行嚴格審查，確認對除役涉及之各項作業與要項均有適當規劃與說明。
- (2) 針對除役重要關鍵作業事項，建立管制追蹤機制：對於後續除役期間相關核安、輻安、廢料安全、作業安全、人員組織管理，與拆除、除污、輻射調查等技術執行事項，以及必要之放射性廢棄物貯存設施興建等，亦會訂定重要管制事項，進行追蹤管制。其中，原能會也要求台電公司於除役期間各階段組織與人力變動前，必須提出整體規劃和人力評估。

3. 嚴密監督除役作業推展，確認台電公司如期如質執行各項除役作業

核能電廠取得原能會之除役許可後，即須依核定之除役計畫執行相關作業，原能會於除役期間亦將持續嚴密監督各項除役作業的進行，確認台電公司依除役計畫妥善辦理除役期間之用過核子燃料安全、輻射防護、放射性廢棄物管理、環境輻射監測、人員訓練及工程管理等工

作，以如期如質完成作業，維護民眾健康與環境保護。採行管制作為如下：

- (1) 嚴格審查除役作業細部計畫：針對除污、拆除、輻射調查等作業，台電公司必須於作業前提出詳細計畫送原能會審查，原能會針對採行作法適切性、作業安全、輻射防護、放射性廢棄物之減量與管理等方面進行審查，確認符合安全要求。
 - (2) 追蹤除役作業與管制事項辦理情形：台電公司每年須提報除役執行報告，另每半年提出除役計畫重要管制事項辦理情形報告，原能會均詳加審查，確認台電公司確實按照除役計畫規劃之工項與時程，切實推動除役拆除相關工程與安全管理作業。
 - (3) 派員執行現場作業查證：於除役期間持續派員執行駐廠視察與專案視察，針對除役特定作業，亦將視需要派遣專案視察團隊進行視察，監督現場作業執行情形，確認依計畫執行，確保除役作業之安全性。
4. 掌握國際除役經驗，推動經驗傳承及人員培育，厚植除役執行與管制知能，順遂除役作業之推行與安全

核能電廠除役與其他工程一樣，是專業技術、規劃管理及人力資源的綜合工程，而面對長達二十餘年的除役期程，不論是台電公司或原能會，均須致力於經驗傳承與人員培育，對此，原能會分別從對外管制與內部管理角度，採行下列措施：

- (1) 要求台電公司須於除役計畫就除役長期作業的專業技術、人力資格與訓練需求，以及對應之組織架構，提出規劃說明；原能會並要求台電公司必須積極蒐集國際間除役經驗，以掌握除役拆除、除污、輻射調查等各項關鍵技術與所需人力資源，做好各項除役專業技術的知識管理與經驗傳承，並落實辦理人員訓練，確保掌握成熟的除役專業技術及具備適當管理組織與人力資源，以安全順利地推行除

役作業。

- (2) 原能會積極與其他國家核能安全管理機關及國際核能組織進行交流，參與或自辦國際除役研討會、除役安全管理與專業技術訓練，以廣泛蒐集國際除役拆除、除污、輻射調查技術與安全規劃管理等經驗資訊，厚植原能會同仁除役安全管理能力，以強化安全管理作業之品質。

5. 強化除役作業管制資訊公開及公眾參與

核能電廠除役各項作業必將是民眾關注及關心的焦點，故原能會秉持「全民的原能會」施政理念，積極社會溝通，採行下列作為：

- (1) 落實資訊公開：原能會於官網建立核能電廠除役專區，將除役安全管理作業及公眾參與相關資訊公開於網站中，提供各界參閱。
- (2) 強化公眾參與：於除役計畫審查期間，將核能電廠除役計畫函送地方行政機關詢問意見，並舉辦地方說明會與查訪活動，以及拜訪地方人士，傾聽公眾意見，以作為管制作業之參考。原能會也設立全民參與委員會，邀請專家學者、社會公正人士或民間團體代表，對於原能會業務範圍有關事務，提供建言。

(三)精進檢討及未來規劃

面對國內首次進行核能電廠除役與對應之安全管理作業，原能會已從健全管制法規、監督執行面以及人員技術知能面採行相關作為，然核能電廠除役為國內首例，且期程長達25年，隨著國內外核能電廠除役進展與審查管制經驗累積，不論是國際間除役管制法規或是除役實務經驗，均有可能變動，必須持續掌握，與時俱進。也必須針對人員退休所衍生之經驗傳承議題，有所準備。原能會將基於現有基礎，採行下列精進措施，以充分發揮管制效能。

1. 持續滾動檢討精進除役管制法規與管制實務做法：

原能會將依國際先進國家與國內核能電廠除役進程，持續蒐集核能電廠除役法規、安全審查與管制實務經驗，滾動檢討主管法規與管制實務作業等，例如核一、二廠除役計畫審查經驗，可回饋至核三廠除役計畫審查作業，即以平行展開並考量個廠特性方式，採取妥適性管制回饋。

2. 持續國際經驗蒐集、交流與人員培育

原能會將持續與國際核安管制機關與核能組織進行交流業務，蒐集國際除役管制與技術經驗，掌握動態資訊，並舉辦研討會與人員專業訓練，以強化並增進人員之除役管制知能。

(四)推動亮點成效

1. 研議除役安全管制法規，健全除役安全管制

原能會參考先進國家核子反應器設施除役管制作為與動態，以及核一廠除役計畫審查實務經驗，於107~109年度陸續針對我國除役安全管制法規原立法意旨、除役許可申請與審核程序、運轉執照屆期與除役許可核發之銜接、除役期間現場作業安全管制、終止除役後廠址之管制程序等，進行全面檢視。於107年完成「核子反應器設施管制法施行細則」、「核子反應器設施除役許可申請審核辦法」、「核子反應器設施管制收費標準」之修正作業，並將「核子反應器設施除役許可申請審核辦法」更名為「核子反應器設施除役許可申請審核及管理辦法」，使我國核能電廠除役安全管制法規規定更為完整。原能會亦配合前述法規修訂與核一廠除役計畫審查經驗，以及管制實務，於108年完成「核子反應器設施除役計畫導則」與「核子反應器設施除役計畫審查導則」之增修訂作業，並於109年於「核子設施違規事項處理作業要點」增修訂除役期間之違規事項，以強化核子設施除役期間之管制。

原能會也將持續關注國際間除役管制動態資訊，蒐集法規與管制

實務之經驗，以作為未來精進管制法規之參考。

2. 嚴格審查核能電廠除役計畫，完成核一廠除役許可核發及核二廠除役計畫審查，進行核三廠除役計畫審查，為邁向非核家園推前一步

原能會分別於104年11月及107年12月接獲台電公司提送之核一、二廠之除役許可申請與除役計畫，聘請核能安全、輻射防護、放射性廢棄物管理、緊急應變、品質保證等相關領域的學者專家，與本會各局處同仁組成專案審查團隊，依除役計畫章節及專長分組，進行書面審查及現場勘查，嚴格審查核一/二廠除役計畫。經召開3回合分組審查會議及綜合審查聯席會議，作成審查結果。

原能會已於106年6月通過核一廠除役計畫審查，確認已就除役作業提出適當規劃，台電公司復於108年7月4日提出環保署認可之環境影響評估及相關資料，經原能會審查確認核一廠除役作業規劃符合核管法第23條規定，於108年7月12日核發核一廠除役許可，並自同年7月16日起生效，台電公司即須依規定，於除役許可生效後的25年內完成除役工作，俾使廠址土地復原再利用。原能會亦於109年10月20日審查通過核二廠除役計畫，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，經原能會確認符合核管法第23條規定，即辦理核發除役許可相關事宜。圖1為原能會召開核二廠除役計畫審查總結會議情形，圖2為核二廠除役計畫審查委員現場訪查活動。

核三廠1、2號機運轉執照將分別於113年7月27日及114年5月17日屆期，台電公司依核管法規定，應於機組預定永久停止運轉之三年前提出除役許可申請。原能會已於110年7月26日收到核三廠除役許可申請，於同年8月23日完成核三廠除役許可申請之程序審查，確認台電公司送審文件之完整性符合申請要件，開始實質審查作業。

在開始實質審查作業之前，原能會於同年8月18日透過視訊方式，

召開「核三廠除役計畫實質審查準備會議」，邀請本案審查委員及會內審查同仁討論核三廠除役計畫實質審查作業規劃及審查關切之議題。

實質審查作業係由會外學者專家與本會同仁組成審查小組，就計畫中有關除污拆除作業方式、輻射防護及環境輻射監測、廢棄物管理、組織與人員訓練、意外事件應變、燃料安全等要項進行。實質審查期程約為18個月，預估在112年2月底前完成，實際期程將視台電公司對審查意見之回復時間與答復之品質而調整。

實質審查包括三個回合審查及審查結果總結回合審查，第一回合審查期程劃為110年8月23日至111年1月22日。原能會已於11月15日召開綜合審查聯席會議，將核三廠除役計畫各章重要審查發現向審查小組及委員說明，並於11月25日正式發函予台電公司進行答覆。

圖3、4為原能會召開核三廠除役計畫實質審查準備會議(委員以視訊方式參加)情形。



圖 1 原能會 109 年 9 月 8 日召開核二廠除役計畫審查總結會議情形



圖 2 原能會 108 年 9 月 7 日核二廠除役計畫審查委員現場訪查活動



圖 3 原能會 110 年 8 月 18 日召開核三廠除役計畫實質審查準備會議(1)



圖 4 原能會 110 年 8 月 18 日召開核三廠除役計畫實質審查準備會議(2)

3. 除役計畫審查經驗回饋

原能會於107年接獲台電公司提出之核二廠除役許可申請及除役計畫，已將執行核一廠除役申請所建立之基礎與經驗，回饋到除役計畫審查準備與實際執行作業上，包括：

- (1) 執行核二、三廠除役計畫審查前先期作業：為提升核能電廠除役計畫審查作業之品質和效率，以能如期如質完成除役計畫審查作業，原能會已超前部署，於台電公司正式提送核二、三廠除役計畫前，執行先期業務，包括預先成立審查工作小組、執行除役計畫初稿專

案查訪、辦理內部人員訓練等，以確保除役計畫審查作業順利執行。

- (2) 原能會於109年10月完成核二廠除役計畫審查時，要求台電公司就所訂定之33項重要管制事項，依其適用性檢視後，平行回饋至核一廠及110年7月提送之核三廠除役計畫中。

4. 嚴密核一廠拆除作業計畫審查與現場作業查證

台電公司核一廠除役許可於108年7月16日生效，除役初期因乾貯設施尚未能啟用，用過燃料仍需暫存放在反應爐中，故依除役計畫執行不涉及爐心燃料貯存安全之除役工作。台電公司已於108年10月開始陸續提送僅具電力輸出功能之連絡鐵塔、作為室內乾貯設施預定地之氣渦輪機廠房等設施以及主汽機等設備之拆除作業計畫，原能會亦視拆除規模與涉及事項，聘請會外學者專家與會內各局處同仁組成審查小組，就台電公司所提拆除作業計畫進行嚴格審查，目前原能會已審查通過連絡鐵塔、氣渦輪機廠房與主汽機設備等設施拆除細部計畫。連絡鐵塔已於109年1月完成拆除；氣渦輪機廠房與設備等之拆除作業則於109年10月初獲原能會審查同意後，即展現場設備拆除作業，並預訂於111年初完成全案拆除作業。主汽機等設備拆除計畫原能會則已於110年9月底完成審查，現台電公司正依計畫進行相關現場作業前之先備作業。

為確認台電公司依計畫執行拆除作業，原能會也派員執行現場作業視察，監督作業安全，圖5-9為原能會辦理核一廠汽機廠房設備拆除計畫審查會議(視訊)與視察人員查證核一廠氣渦輪機拆除作業照片。



圖 5 原能會審查小組 110 年 3 月 12 日執行核一廠汽機廠房設備拆除區域現場視察(一)



圖 6 原能會審查小組 110 年 3 月 12 日執行核一廠汽機廠房設備拆除區域現場視察(二)



圖 7 原能會審查小組 110 年 8 月 12 日召開核一廠汽機廠房設備拆除計畫審查會議(視訊)



圖 8 原能會視察員 110 年 10 月 18 日查證核一廠氣渦輪機廠房設備拆除作業



圖 9 原能會視察員 110 年 10 月 18 日查證核一廠氣渦輪機廠房拆除廢棄物輻射量測作業

5. 務實國際交流，汲取除役經驗，強化除役安全管制知能

為使我國除役安全管制技術與專業知能得以與國際接軌，作好除役安全管制工作，俾利非核家園政策得以順利推動與執行，原能會持續深耕，與國際核能安全管制機關及核能組織進行合作交流，並積極參與或舉辦國際除役技術研討會，以汲取國際除役管制與技術相關經驗，及派員參加國外專業機構或於國內辦理除役相關專業課程，厚實強化除役技術與安全管制知能。

原能會已與美國簽訂「台美民用核能合作常設指導委員會協議」、與日方簽訂「台日核安管制資訊交流備忘錄」等文件，定期舉辦「台美雙邊管制技術交流會議」及「台日核能管制資訊交流會議」，就除役安全管制作業進行經驗交流與分享。近年亦參加經濟合作暨發展組織核能署(OECD/NEA)舉辦之國際除役研討會與核設施除役與拆除工作小組(WPDD)會議。並於國內舉辦台美核能電廠除役審查及管制研討會、台日核能電廠除役技術經驗交流研討會、核能電廠除役技術交流座談會等除役研討會議，邀請國際專家來台分享經驗，並開放國內產、官、學界及民眾參與，以強化國內除役安全管制與專業技術能力。原能會也派員赴美國、日本參加專業機構之除役輻射調查、除役拆除、除污技術與實務訓練課程，並赴除役中核能電廠實地參訪，了解現場除役實務作業。同時，也於國內舉辦除役後場址輻射劑量評估、輻射特性調查與偵測等訓練課程。汲取各國除役技術與管制實務經驗，俾增進對除役相關技術與安全管制之能力。110年因新冠疫情(COVID-19)影響，國際交流活動減少，惟仍透過視訊與網路方式進行相關資訊交流。

圖10-13為原能會與國際管制機構交流、邀請專家專題演講與赴國際間除役中核能電廠實地參訪之照片。



圖10 台美雙邊管制技術交流會議



圖11 台日核能管制資訊交流會議



圖12 輻射劑量評估專題演講



圖13赴日本除役核能電廠實地參訪

6. 落實除役管制作業之公眾參與及資訊公開

公眾參與為原能會持續推動之施政作法，原能會於收到核三廠除役計畫後，已參考核一、二廠除役計畫審查經驗，將除役計畫函請地方政府及有關機關提供意見，並於拜訪地方鄉鎮公所、村里長與地方人士時，說明除役計畫審查作業情形。同時，原能會亦於屏東縣恆春鎮地區舉辦地方說明會，邀請民意代表、公民團體與地方鄉親參加，透過雙向交換意見過程，讓在地鄉親完整地瞭解台電公司對核三廠除役規劃，以及原能會的審查作業，並積極徵求公眾的意見和建議，傾聽公眾與地方之多元意見，納入審查作業之參考，使在地鄉親能參加除役計畫審查過程，讓審查過程更多元，使審查作業更為完備，涉及其他單位之

事項，亦將轉知相關單位參辦，達到蒐集民意與公眾參與之目的。此外，原能會已於對外網頁建立核能電廠除役專區，將核三廠除役計畫及公眾參與作業辦理等相關資訊公開，供各界參閱，以落實資訊公開。

圖14-15為原能會拜訪恆春鎮公所與辦理除役計畫地方說明會照片；圖16-17為除役資訊公開網頁。



圖14 原能會110年10月12日拜訪恆春鎮公所鎮長



圖15 原能會110年11月3日辦理核三廠除役計畫審查地方說明會



圖16 原能會官網之核能電廠除役管制專區



圖17 原能會官網之核能電廠除役許可申請審查網頁

7. 加強核能電廠乾式貯存計畫管制

依據台電公司「用過核子燃料最終處置計畫書(2018年修訂版)」，三座核能電廠運轉40年預估產生約22,210束用過核子燃料，合計約

4,997公噸鈾。

我國用過核子燃料管理策略為「近程採廠內水池貯存、中程以廠內乾式貯存、長程推動最終處置」，隨著國內三座核能電廠已接續進入除役階段，核能電廠除役作業之首要任務，在於將核反應器與用過燃料池之用過核子燃料，移至乾式貯存設施，方能進行後續除役拆廠作業，因此，乾式貯存設施是核能電廠除役的必要設施。

我國物管法對乾式貯存設施訂有嚴格的安全標準，應符合國際公約，設備及設施足以保障公眾之健康及安全，對環境生態之影響合於相關法令，申請人之技術與管理能力及財務基礎等足以勝任其設施之經營等，方允許業者興建與運轉設施。原能會對乾式貯存設施之安全嚴格把關，採取建造執照與運轉執照的兩階段審查制度（圖18），同時在設施興建、試運轉與運轉期間執行安全與品質檢查，俾以確保用過核子燃料的貯存安全。設施興建申請階段，原能會舉辦聽證，聽取各方意見及建言；另為加強管制作業之公開透明，設施興建與試運轉期間，原能會定期邀請民眾參與訪查，俾使民眾對設施安全能充分了解。乾式貯存設施對於廠界之輻射劑量設計限值為每年不超過0.05毫西弗，為一般民眾年劑量限值1/20，可確保民眾安全及環境品質（圖19）。

原能會已於102年9月同意台電公司執行核一廠第一期乾式貯存設施熱測試作業，因台電公司尚未能取得新北市政府核發之水土保持完工證明，迄今仍無法進行熱測試。而核二廠第一期乾式貯存設施原能會已於104年8月核發乾式貯存設施建造執照，惟該設施之營建工地逕流廢水污染削減計畫，迄今尚未獲新北市政府審查核定，設施尚無法動工興建。第一期乾式貯存設施啟用，有助於先行移出核子反應器內之用過核子燃料，原能會已要求台電公司應強化與地方政府溝通，儘早啟用第一期乾式貯存設施。

基於室內貯存方式已為國內社會共識，台電公司已規劃核一、二廠第二期乾式貯存設施及核三廠乾式貯存設施採室內貯存型式，興建計畫已分別於108年8月、110年4月及110年10月獲行政院核定。原能會將持續督促台電公司積極推動興建，於核一、二、三廠除役計畫停機過渡階段內完工啟用室內乾式貯存設施，並持續強化公眾溝通及落實資訊公開，以順遂核能電廠除役作業之推動。



圖 18 用過核子燃料乾式貯存設施安全管理流程

乾式貯存設施與一般游離輻射劑量比較圖



圖 19 乾式貯存設施與一般游離輻射劑量比較圖

8. 嚴密管制核一廠放射性物料設施除役計畫

核一廠已邁入除役階段，相關放射性物料設施除役計畫，也接續展開。原能會於108年3月核備核一廠廢棄物壕溝清除作業計畫，台電公司隨即展開清除作業，原能會就台電公司設施的清除作業，隨時派員執行稽查，確保執行過程符合計畫書要求。核一廠已於110年3月完成相關作業，並依法提報「核一廠廢棄物壕溝除役完成報告」。原能會為確認台電公司的清除作業符合規定，已針對除役結果執行多次現場稽查，並取樣偵測比對，確保整體作業全程零工安、零輻安的要求，並依原定時程如期如質完成。目前除役完成報告仍在審查中，審定後核一廠廢棄物壕溝(圖20)將做為該廠第二期室內乾式貯存設施之規劃用地，以便核一廠除役計畫之推展。



圖 20 核一廠廢棄物壕溝外觀

核一廠已邁入除役階段，核子燃料貯存設施已不再使用，台電公司為彈性利用廠區空間，遂規劃執行核一廠核子燃料貯存設施除役計畫，並經原能會於110年1月審定。原能會就該設施的除役作業，執行嚴密檢查，確認符合除役計畫書要求。核一廠已於110年3月完成除役作業，並提報該設施除役完成報告。除役完成期間，原能會執行設施現場檢查，並取樣偵測比對，以便確認台電公司的除役作業符合規定，目前除役完成報告仍在審查中。核一廠核子燃料貯存設施解除管制後，將改為一般倉庫使用，可活化除役電廠的空間運用，讓整廠除役計畫的執行更具彈性。

三、持續推動「低放射性廢棄物最終處置設施」選址作業，蘭嶼貯存場儘速順利遷場

(一)面對的挑戰與機會

1. 原能會奉行政院指示，於67年啟動蘭嶼貯存場興建計畫，並由台電公司蘭嶼施工所負責所有工程之施工事宜，於71年第一期工程竣工後，開始接收核一廠之廢棄物桶。蘭嶼貯存場共有23座貯存壕溝，71年至85年間，共接收低放射性固化廢棄物97,672桶。為確保廢棄物桶貯存安全，台電公司於96年至100年間進行廢棄物桶檢整作業，作業完成後貯存桶數微幅增加至100,277桶。
2. 台電公司79年7月開始規劃低放射性廢棄物處置計畫，並分別於82年2月成立「候選場址評選委員會」，82年5月完成「區域篩選」作業、85年8月採自願應徵方式，公開徵求候選場址。87年2月開始，台電公司依據「候選場址評選委員會」之評選作業及「場址評估專案小組」之徵選作業，採徵評選方式，惟皆未能選出場址。
3. 經濟部自95年6月起，依「低放射性廢棄物最終處置設施場址設置條例」指定台電公司為選址作業者，進行選址作業。依據現行低放處置計畫，台電公司應於105年3月選定低放處置設施場址，惟台電公司並未如期完成。針對未能如期選出低放處置設施候選場址，台電公司提報集中式貯存設施應變方案，原能會已審定要求於114年3月底前啟用集中式貯存設施，以解決放射性廢棄物問題。
4. 行政院早於91年5月成立「行政院蘭嶼貯存場遷場推動委員會」，推動蘭嶼貯存場遷場事宜。台電公司於94年12月「行政院蘭嶼貯存場遷場推動委員會」提出「五五四四」之18年遷場時程規劃，於最終處置設施完成建置後，即辦理蘭嶼貯存場遷場作業。
5. 台電公司未能於105年3月擇定場址，為順遂遷場作業之進行，原能會

於106年2月審定台電公司提報之「蘭嶼貯存場遷場規劃報告」，要求最遲應於118年將蘭嶼核廢料搬遷至集中式貯存設施貯放管理，並接續辦理除役及環境復原事宜。

6. 行政院非核家園推動專案小組已要求台電公司推動興建「放射性廢棄物中期暫時貯存設施」，並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，加強與地方政府協商，以及與地方民眾溝通。

(二)政策方針與目標

1. 總統府原住民族歷史正義與轉型正義委員會107年3月第5次會議決定，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。
2. 總統府原住民族歷史正義與轉型正義委員會110年4月第15次委員會議，指示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；經濟部討論本案時，應邀請雅美(達悟)族人共同參與討論。
3. 原能會於106年2月審定台電公司提報之「蘭嶼貯存場遷場規劃報告」，要求最遲應於118年將蘭嶼核廢料搬遷至集中式貯存設施貯放管理，並接續辦理除役及環境復原事宜。
4. 原能會已要求台電公司修訂低放射性廢棄物最終處置計畫書，並依計畫時程切實推動，以妥善處置核廢料。針對未能如期選出低放處置設施候選場址，台電公司已提報集中式貯存設施應變方案，原能會已審定要求其於114年3月底前啟用集中式貯存設施，以解決核能電廠除役及核廢處置困境。

(三)精進檢討及未來規劃

1. 目前國內核廢處置的困難在於民眾溝通及核廢場址選定的問題，地方政府與民眾反彈，沒有任何地方願意接受核廢料，使得國內核廢料問題遭遇困境。原能會要求台電公司依據公正的組織體、透過公開參與

的程序及參照客觀的標準等三原則，辦理處置設施選址作業。

2. 行政院非核家園推動專案小組已要求台電公司推動興建「放射性廢棄物中期暫時貯存設施」，並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。另要求台電公司就「中期暫時貯存設施」可能遭遇之困難妥擬相關因應對策，並建立選址之準則。
3. 在核廢料未遷出蘭嶼貯存場之前，為確保蘭嶼貯存場遷場前之貯存安全，原能會依放射性廢棄物處理貯存及其設施安全管理規則，要求台電公司每十年辦理貯存設施再評估，進行貯存壕溝結構體完整性檢測與監測、處理中心與鋼構廠房結構耐震及老化管理等事項
4. 原能會已要求台電公司持續精進處置技術，並定期提報階段性成果報告，以確保處置技術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，台電公司於110年6月提報經國內及國際同儕審查之「低放射性廢棄物最終處置技術評估報告(2020年版)」。原能會辦理審查作業中。

(四)推動亮點成效

1. 積極推動廢棄物減量，減輕處置設施負荷

原能會為降低處置設施負荷，積極推動廢棄物減量，督促核能電廠降低其放射性廢棄物之產量。原能會自79年起，訂定低放射性廢棄物減容策略，依各核能電廠固化廢棄物實際產量與處理狀況，針對可明確管制的廢棄物產量，分階段設定各核能電廠固化廢棄物減量目標值。核三廠於87年12月採用高減容固化技術，降低其固化廢棄物之體積，每年產量降為原先之五分之一以下。核二廠於95年5月亦採用高減容固化技術，降低廢棄物產量。歷年來各核能電廠之低放射性固化廢棄物產量由72年固化桶最高產量為12,258桶，經採減量措施後逐年降

低，並於100年以後每年固化產量皆低於200桶，109年之固化桶產量僅為172桶。(圖21)

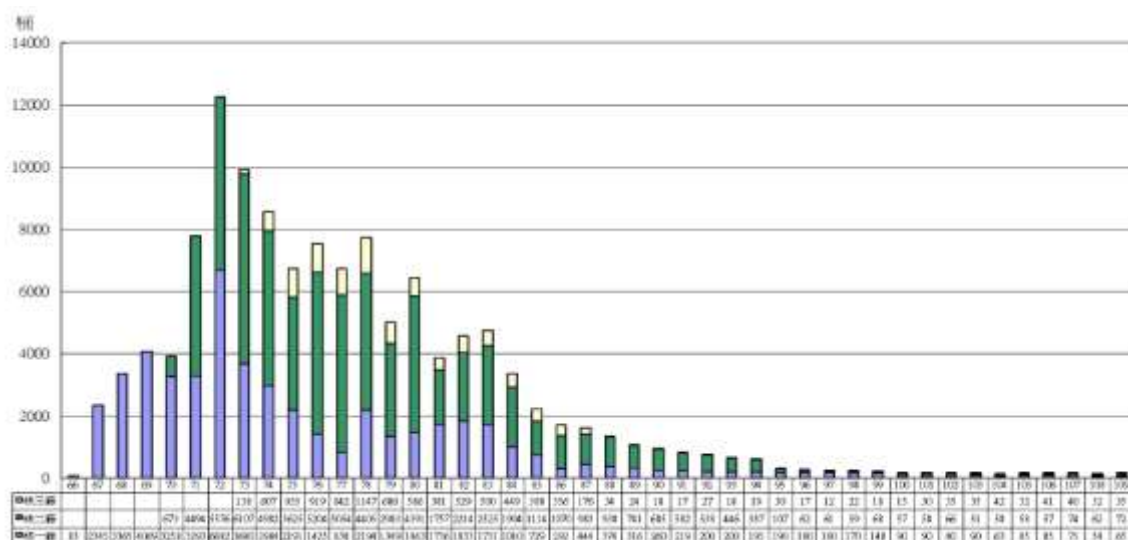


圖 21 各核能電廠歷年固化廢棄物桶產量

2. 強化低放射性廢棄物最終處置之管制

低放射性廢棄物最終處置場的設計，世界各國皆採多重障壁的概念(圖22)，以隔絕放射性廢棄物於人類生活環境之外，防護措施包括放射性廢棄物固化體盛裝容器、緩衝回填材料等工程及天然障壁等，此種處置方式已獲國際原子能總署(IAEA)之認可與推薦。

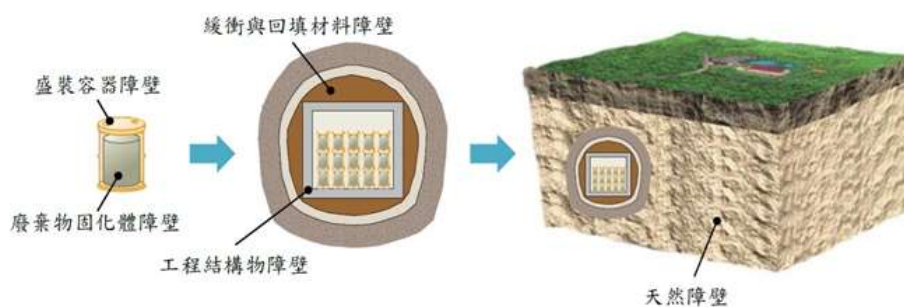


圖 22 低放射性廢棄物最終處置設施多重障壁概念

我國法規規定低放射性廢棄物最終處置設施對一般人所造成之個

人年有效劑量，不得超過0.25毫西弗，為一般民眾年劑量限值的1/4。在管制作為方面，涵蓋法制作業與設施各階段之管制，在公開透明且安全無虞的條件下逐步展開，確保低放射性廢棄物最終處置之安全。

選址作業方面，依據「低放射性廢棄物最終處置設施場址設置條例」，由經濟部主辦選址作業，並指定台電公司辦理場址調查、安全分析及公眾溝通等工作。場址的選定須經由地方公投同意及通過環境影響評估審查後，才會核定為處置設施場址。經濟部已於101年7月3日選定台東縣達仁鄉及金門縣烏坵鄉二處為建議候選場址，後續將辦理地方性公民投票來決定候選場址，惟經濟部與台電公司未能與地方政府及民眾建立共識，地方性公民投票遲遲未能辦理，導致處置計畫整體時程延宕。(圖23)

放射性廢棄物最終處置涉及環境及世代正義，是當代人必須加以妥善解決的問題。原能會對於台電公司執行低放處置計畫之延宕，自105年8月起，依物管法規定對台電公司執行罰鍰處分，並要求台電公司於105年底啟動集中式貯存設施應變方案。另因核能電廠仍處於運轉階段，多項處置技術如廢棄物特性、場址特性調查、處置設施設計與操作、安全評估等技術發展內容，仍須持續強化，故原能會要求台電公司參照國際原子能總署(IAEA)相關規定，與時俱進精進技術，每4年提報經國內及國際同儕審查之「低放射性廢棄物最終處置技術評估報告」更新版，以確保台電公司相關處置技術可達最佳現有技術且符合國際水平，以提升處置設施的安全性，並確保民眾安全及環境品質。

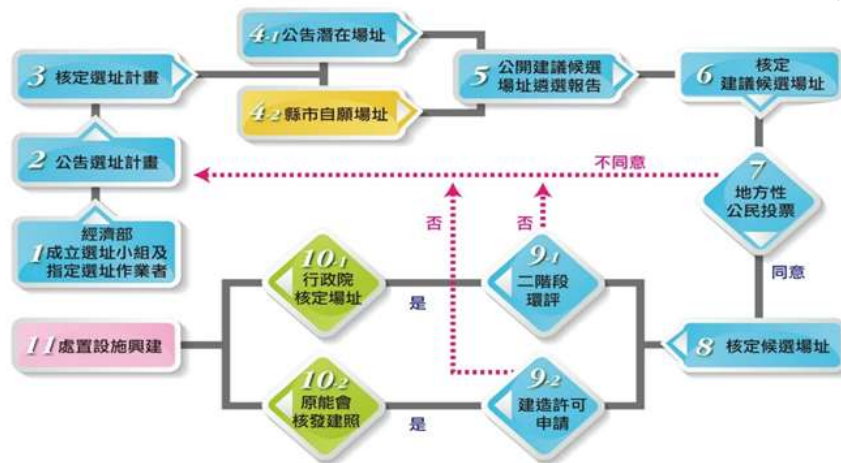


圖 23 低放射性廢棄物最終處置設施選址作業流程

3. 督促執行集中式貯存設施應變方案

鑒於處置計畫場址選定作業的不確定性，核能電廠即將達到運轉年限進行除役，以及未來蘭嶼貯存場遷場需求，台電公司規劃推動低放射性廢棄物最終處置計畫替代應變方案。依據台電公司提報之應變方案，包括暫存於各核能電廠及規劃興建集中式貯存設施兩項應變方案。其中，集中式貯存設施方案，國際間目前有加拿大、荷蘭、比利時、瑞士等國家採用。

依據台電公司「低放射性廢棄物最終處置計畫書」，若無法於105年3月選定低放射性廢棄物最終處置設施候選場址，應於105年底啟動低放射性廢棄物集中式貯存設施應變方案。台電公司於105年底提報原能會「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年內完工啟用集中式貯存設施。另行政院非核家園推動專案小組亦於108年3月第四次會議，決議要求台電公司積極推動興建中期暫時貯存設施，並展開社會溝通；另於109年12月第五次會議決議，要求台電公司就中期暫時貯存設施可能遭遇之困難妥擬相關因應對策，並建立選址之準則。

4. 督促蘭嶼低放貯存場遷場作業

政府重視核廢料遷出蘭嶼的議題，總統府於107年3月總統府原住民族歷史正義與轉型正義委員會議，要求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。蔡總統於110年4月總統府原住民族歷史正義與轉型正義委員會召開第15次委員會議中，指示核廢料最終貯存地點是國家重大議題，期待透過蘭嶼核廢料貯存場使用原住民保留地損失補償基金會作為討論平台，由經濟部與族人一起參與討論。

為要求台電公司做好遷場先期準備作業，原能會已要求台電公司執行提升蘭嶼貯存場營運安全實施計畫，將現有壕溝內的55加侖廢棄物桶，全數以厚實的容器進行重裝。該項作業原能會亦派員執行駐場稽查，台電公司已於110年2月完成核廢料桶重裝作業，完成遷場前的包裝準備作業。(圖24)

原能會於106年2月審定台電公司「蘭嶼貯存場遷場規劃報告」，要求台電公司最遲應於114年開始將核廢料遷離蘭嶼，以將蘭嶼貯存場遷場議題與處置選址脫勾。原能會自107年起每半年邀集經濟部及原民會召開蘭嶼核廢料貯存場遷場討論會議，共同督促台電公司積極規劃辦理蘭嶼低放貯存場遷場相關作業，並要求台電公司應加強規劃執行核廢料桶重裝作業、運送所需之船舶設計與製造、碼頭疏浚計畫及民眾溝通等遷場前準備作業。

在核廢料搬離蘭嶼前，原能會將持續嚴格監督蘭嶼貯存場之營運安全，也會持續執行蘭嶼環境輻射監測作業，以維護蘭嶼民眾安全及環境輻射品質。



圖 24 提升蘭嶼貯存場安全實施計畫

5. 保障原住民族權利完成場址規範修正

政府為保障原住民族基本權利，於94年2月5日公布施行原住民族基本法，該法第31條規定政府不得違反原住民族意願，在原住民族地區內存放有害物質。

為落實政府原住民族政策目標，原能會依據原住民族基本法第31條規定，檢討修正「低放射性廢棄物最終處置設施場址禁置地區之範圍及認定標準」、「高放射性廢棄物最終處置設施場址規範」，明定不得違反原住民族意願，將放射性廢棄物設施場址設在原住民族地區內，並已於106年3月底完成修法。

6. 處置的重要防線，安全可靠的處置容器：核研所低放射性廢棄物混凝土盛裝容器研製技術發展

放射性廢棄物盛裝容器兼具屏蔽與圍阻的功能，是確保貯存與處置安全的關鍵要項。藉此可抑低放射性廢棄物的潛在不利影響，確保維護環境品質與社會安全。因此，如何在安全的前提下，發展出經濟有

效的盛裝容器，是具有挑戰性的課題。

原能會核研所針對低放射性廢棄物所使用之混凝土盛裝容器積極研發可耐一百年的處置容器(圖25)。容器安全驗證結果通過原能會物管局同意核備，技術與產品並實際應用於核能電廠低放射性廢棄物之檢整作業。技術核心為核研所自力研發並取得專利的高性能混凝土配比及容器品質檢驗及容器結構完整性測試程序，並已建立實體檢驗技術與製造設備。從容器設計、拌合、澆注到成品可一貫完成，具技術與智財競爭利基。

原能會核研所研發團隊持續致力於可耐三百年處置容器之技術開發與驗證。未來將拓展相關技術應用，以便解決低放射性廢棄物貯存與處置的安全挑戰。



圖 25 核研所研發可維持一百年結構完整之高性能混凝土處置容器

四、推動「高放射性廢棄物最終處置設施」法制作業，協助核能電廠完成除役

(一)面對的挑戰與機會

1. 原能會為放射性廢棄物安全主管機關，業依權責完成「高放射性廢棄物最終處置及其設施安全管理規則」、「高放射性廢棄物最終處置設施場址規範」等安全管制法令之制定工作。
2. 我國用過核子燃料最終處置計畫於2018年進入候選場址評選與核定階段，原能會為強化我國用過核子燃料最終處置計畫安全管制與審查作業，參酌國際間核能先進國家相關法規、導則、安全要求與審查案例，積極推動我國高放射性廢棄物最終處置法制作業。
3. 原能會為進一步精進用過核子燃料最終處置計畫法制作業，針對台電公司未來申請建造執照時所需提報的用過核子燃料最終處置設施安全分析報告，建置安全分析報告導則內容，以提升我國安全管制與審查能力。
4. 處置設施選址條例主要是在規範選址作業的要求，包括選址程序、選址作業公眾溝通、選址回饋機制與政策配套措施、場址調查與安全分析等選址實務工作，參考國際間對於放射性廢棄物最終處置設施的選址作業，由經濟及能源有關主管部會負責。

(二)政策方針與目標

1. 台電公司依照物管法規定並參考國外經驗，於95年(2006)擬訂「用過核子燃料最終處置計畫書」，並經原能會核定。處置計畫依階段分為「潛在處置母岩特性調查與評估」(2005~2017年)、「候選場址評選與核定」(2018~2028年)、「場址詳細調查與試驗」(2029~2038年)、「處置場設計與安全分析評估」(2039~2044年)及「處置場建造」(2045~2055年)等5個階段，處置設施預定於144年(2055)年啟用。

2. 為達本核心目標，原能會研析國際高放射性廢棄物最終處置計畫相關資訊，並彙整各國高放處置設施安全分析報告審查要項，規劃於109~114年，推動與研擬我國用過核子燃料最終處置設施安全分析報告導則，以提升我國處置作業之安全管制能力。
3. 原能會配合我國高放處置計畫期程，於處置場申照階段前，完成我國用過核子燃料最終處置設施安全分析報告導則之訂定發布，以作為處置設施經營者申請建造執照時所附安全分析報告編撰之依循。

(三)精進檢討及未來規劃

1. 為滾動檢討高放處置技術，原能會已要求台電公司依國際原子能總署(IAEA)所發布安全論證導則，參照我國用過核子燃料最終處置技術可行性評估報告(SNFD 2017)國際同儕審查及原能會審查意見，就我國處置計畫階段及地質處置母岩特性，採取國際處置先進技術，於110年底前提出「我國用過核子燃料最終處置初步安全論證報告」，並於114年底前提出「我國用過核子燃料最終處置安全論證報告」，並完成國內及國際同儕審查作業，以確保處置技術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。
2. 原能會109年度已研擬安全分析報告導則有關設施之設計基準及設施之建造等章節，以作為後續發展安全分析報告導則之基礎，並提出安全分析報告架構與審查要項建議，110年度則係針對場址之特性描述及設施之運轉等章節進行研析，後續原能會將持續滾動檢討並推動安全分析報告導則之研訂作業。
3. 我國核廢處置的困難不在於技術問題，而是在於民眾溝通及核廢場址選定的問題，故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，同時原能會將持續推動高放射性廢棄物最終處置安全管制相關法制作

業，以期我國核廢困境能有所突破。

(四)推動亮點成效

1. 審定用過核子燃料最終處置技術可行性評估報告

高放射性廢棄物最終處置為核能發電後端營運關鍵議題，如何安全處置以確保公眾安全，維護環境品質，是整個處置工作最重要的環節。為達成安全處置用過核子燃料或高放射性廢棄物之目的，世界各核能先進國家莫不投入大量的人力與物力進行長期研發工作，持續推動最終處置作業。原能會為督促台電公司切實執行用過核子燃料最終處置計畫，要求台電公司應於處置計畫第一階段「潛在處置母岩特性調查與評估(2005~2017)」工作完成後，於106年提出「用過核子燃料最終處置技術可行性評估報告」，並經由國際同儕審視。

台電公司於106年提出我國用過核子燃料最終處置技術可行性評估報告，以驗證第一階段執行成果。原能會業於107年12月底完成審查作業，發現各項技術發展尚能符合處置計畫第一階段要求，但仍需於後續階段持續精進。此外，原能會要求台電公司於110年底前提出「我國用過核子燃料最終處置初步安全論證報告」，並於114年底前提出「我國用過核子燃料最終處置安全論證報告」，以確保處置技術可達最佳現有技術且符合國際水平。

2. 監督完成核子燃料外運，減輕高放處置需求

核一廠已於108年7月邁入除役階段，台電公司為妥適規劃廠內未使用過之核子燃料，於109年12月進行核一廠一號機爐心92束未照射燃料，以及核子燃料倉庫內20束新燃料，合計112束燃料外運原廠家進行拆解回收鈾料。核子燃料廠區作業及外運期間，原能會組成聯合檢查專案小組，嚴密檢查燃料清洗除污、裝箱裝櫃及運送作業，確保安全。

另台電公司綜合考量國家整體能源政策及原龍門電廠核子燃料資

產最大價值化之經營，已於107年7月至110年3月分9批次執行原龍門（核四）電廠全數核子燃料1,744束，外運國外燃料廠家進行處理（圖26）。每批次核子燃料運送作業時，原能會皆成立專案檢查小組及應變小組，派員嚴格監督，嚴密管制台電公司做好核子燃料運送作業，達成零核安、零輻安、零工安，順利完成全數核子燃料外運的安全管制。

核子燃料外運至國外廠家回收處理，有助於後續除役工作的推展，可減少乾式貯存容量需求，並且避免未使用的核子燃料須進入最終處置設施進行處置，以及未使用燃料與用過核子燃料混合貯存與處置之情形。



圖 26 核子燃料運送作業

3. 解決我國高輻射劑量率的低放射性廢棄物盛裝窘境：INER-LRW-C2型低放射性廢棄物盛裝容器技術發展

核子設施除役過程會產生相當數量的較高輻射劑量率之低放射性廢棄物，有效地盛裝該類型廢棄物，除能維護除役相關作業的安全性，並可節省大量的經費，有助於除役工作的執行。

原能會核研所為確保未來除役工作的順利執行，解決先前我國沒

有適當容器可有效地盛裝該類型廢棄物之窘境，開發出 INER-LRW-C2 型低放射性廢棄物盛裝容器，期能改善我國未來較高輻射劑量率之低放射性廢棄物的盛裝安全性與效率。該容器的使用許可申請書，已於 109 年 11 月 13 日獲得原能會物管局同意核備。

INER-LRW-C2 型低放射性廢棄物盛裝容器係由鋼板銲接，經熱浸鍍鋅及油漆塗敷所製成(圖 27)。並經過噴灑試驗、振動試驗、吊掛試驗、貫穿試驗、堆積試驗、與自由墜落試驗等各項測試，均符合法規要求，可確保運輸與貯存安全無虞，且具有經濟性與量產性，可滿足未來核子設施除役任務需求。



圖 27 核研所 INER-LRW-C2 型低放射性廢棄物盛裝容器安全性測試實景

4. 協助核設施除役與清理作業，增加工作人員輻射防護與作業安全：遙控蛇形機器手臂技術發展

核能電廠除役期間，當面對高輻射、高粉塵或狹隘作業空間的環境時，以遙控方式使用機器人或遙控機械手臂執行任務，可避免工作人員遭受放射性暴露與潛在職業傷害。

原能會核研所為提升核能電廠除役作業的安全性，積極投入遙控

除役技術研發。所開發之遙控蛇形機器手臂為6節管身設計，具備防水、多自由度、騰空、及最大5公斤驅動力量功能，並發展配套的運動控制軟體(圖28)。傳統機械臂大多只有2節管身機構，每節僅有2個自由度。本蛇形機器手臂具有15個自由度，因此可於部分狹窄空間中準確定位及靈活操作。蛇形機械臂採中空腔體設計，電源與信號線路可從蛇型機械臂內部通過，到達前端夾具。前端夾具，配合高解析度攝影機之視覺回授與前端置具自動換頭模組，可自由選擇所需的夾具、刀具、雷射切割頭等工具，如此便可執行遠端高活度廢棄物夾取分類或管路切割等多樣性任務。

核研所蛇形機械手臂技術將配合我國核設施除役，持續進行廢棄物清理測試計畫，建立多關節式機械手臂自主研發能力，進而有效執行核設施除役與清理等作業。



圖 28 核研所蛇形機器手臂轉彎避開障礙物測試實景

五、加強核能設施安全防護

本項核心目標在於維護現有運轉核能設施之安全、執行環境輻射監測，提升設施安全防護能力，以確保設施符合安全要求，同時為能因應重大事故發生，並預先規劃應變計畫，以及施行事前演練，也規劃建立應變計畫與聯合核安演習工作。

以下分就核設施運轉安全、環境輻射監測、防護提升及應變演習三個區塊，逐一分別敘述。

核設施運轉安全部分

(一)面對的挑戰與機會

依政府非核家園政策，我國核能電廠於運轉執照屆期後均會如期停止運轉，進入除役階段。我國3座核能電廠，目前核一廠已進入除役階段，核二廠與核三廠之機組分別預定於112年及114年陸續進入除役階段，原能會依據國家所賦予之職權，負責國內核能電廠之安全管制，在現有核能電廠運轉執照屆期進入除役前，將持續嚴格執行運轉安全監督管制，以確保符合安全要求，保障民眾安全。

(二)政策方針與目標

在現有運轉電廠執照屆期前，原能會持續就運轉中核能電廠之安全性與可靠性監督管制，以確認符合安全要求。採行之作為如下：

1. 嚴格執行核能電廠安全審查與視察管制作業

(1) 嚴格執行現場作業監督，確保依法規與程序執行各項安全作業

原能會持續派員至現場執行各項視察，包括「駐廠視察」、「不預警視察」、「大修視察」、「專案視察」等，以即時掌握電廠運轉與作業動態，查證電廠運轉、維護測試與安全管理作業之執行情形，確認相關作業與程序符合法規、規範與程序書要求。

(2) 嚴密辦理核能電廠安全審查作業

原能會針對台電公司依法提出各核能電廠之持照文件修改申請案、安全分析報告、大修相關計畫等，例如終期安全分析報告與運轉技術規範修改申請案、大修安全管理與執行計畫、燃料填換安全分析報告、設計修改案等，將本於職責，審慎規劃與執行安全審查作業，對於涉及層面較廣或專業技術者，原能會亦會邀請專家學者與本會同仁組成專案審查小組共同參與審查，使審查作業更為周延完備，於審查確認符合法規安全要求後，才會同意。

- (3) 召開管制會議，針對重要議題進行討論；適時採取管制措施，要求電廠改正缺失

原能會成立核子反應器設施安全諮詢會，聘請會外專家學者擔任委員，定期召開會議，就核子反應器設施安全議題及社會關心之核能安全事項向原能會提出建議，並依議題內容邀請原能會各單位或台電公司進行說明。原能會亦會就核能安全管理相關議題，召開管制會議，藉由會議了解台電公司核能電廠相關作法與表達原能會管制立場，以有效達到溝通與管制目的。

針對電廠作業有違反規定或有需檢討改進事項，原能會亦將依違反之規定與情節及影響輕重，採取依法限制運轉或罰鍰之處分、開立違規或注意改進事項等管制措施，以適時導正缺失，或要求檢討改善，以確保電廠運作符合法規與安全作業規定。

2. 要求核能電廠強化天然災害防護能力

我國核能電廠在設計之初已將防範天然災害之能力納入考量，運轉之後，亦必須持續就新事證與國際經驗，滾動檢討強化其防護能力。例如山腳斷層、恆春斷層新事證，日本福島一廠複合式災害之嚴重核子事故經驗，原能會要求台電公司進行必要之調查評估與採取補強改善與強化措施，以強化核能電廠安全防護能力，確保機組安全。

3. 管制資訊公開透明

為使社會大眾瞭解運轉中核能電廠管制資訊，原能會秉持「全民的原能會」理念，致力於將各項管制資訊公開，供民眾檢視，包括運轉中電廠每日管制資訊、每月管制紀要、安全諮詢/管制會議、管制報告、電廠裁罰違規案件等等，若有重大審查管制案件，例如國內核能安全總體檢、核二廠燃料裝載池改裝案，亦會建立專區，讓民眾能夠瞭解案件安全審查管制情形。

為使核能電廠運轉安全狀況更透明化，原能會參考採用美國核管會之「反應器監管方案」(Reactor Oversight Process，簡稱ROP)，建構了核安管制紅綠燈，藉由將核能電廠安全相關系統及設備之績效表現的安全績效指標與就各項安全作業進行視察結果之視察指標結合，以綠、白、黃、紅等燈號呈現核能電廠之安全績效，使民眾能更容易了解目前各核能發電機組之安全狀況。

4. 辦理國際交流，與國際接軌

為使核能電廠安全管制能夠與國際接軌，原能會致力於與國際核能安全管制機構建立合作交流關係，在台美核能和平利用合作協定、台日核能管制資訊交流備忘錄以及台法輻射防護與核能安全領域之合作架構協定下，與美國、法國、日本等國就核能安全等相關議題定期進行廣泛合作交流外，原能會並在台美核能和平利用合作協定架構下，與美國核能管制委員會每年召開台美雙邊技術交流會議，就核安管制相關議題作更深入之對談與合作。

(三)精進檢討及未來規劃

原能會作為核能安全主管機關，負有執行核能電廠安全審核及監督視察之職責，現有運轉核能電廠於2025年前運轉執照陸續屆期停止運轉進入除役階段前，原能會將持續在既有之管制基礎下，嚴格執行安全監督管制，

要求各核能電廠依法規與相關程序執行安全運轉與維護作業，並關注核能電廠即將停止運轉對電廠人員心理層面之影響，以確保運轉安全。主要之規劃作法如下：

1. 持續嚴格執行核能電廠安全審查與視察管制作業，並要求台電公司應關注核能電廠即將停止運轉對電廠人員心理層面之影響。
2. 持續召開管制會議，針對重要議題進行討論，並適時採取管制措施，導正與督促電廠就缺失或可加強事項檢討改進。
3. 持續國際交流，並持續關注國外管制機關對由運轉轉換至除役階段之管制經驗，以作為國內管制參考。
4. 持續落實資訊公開，將安全管制資訊公布於官網。

(四)推動亮點成效

1. 嚴格執行運轉中核能電廠安全視察作業，針對視察發現要求改善，適時導正

以109年為例，原能會在現有視察架構下，於109年共執行核二、三廠之駐廠視察作業619人日，並執行不預警視察6次、大修視察6次(232人日)、核安管制紅綠燈團隊視察8次、核安總體檢團隊視察2次(圖29至圖32)，共開立注意改進事項33件，針對設備維護、人員訓練、輻射防護等作業需強化改進之處，要求檢討改善，俾促進電廠之安全營運。

為加強大修安全與維護測試作業品質之查證與管制，原能會除在核能電廠大修期間，組視察團隊針對大修安全管理、維護和測試、品質作業等進行抽查外，台電公司提出大修後再起動申請時，原能會也會派員進行加強視察，於確認送審文件內容、大修期間現場查證與再加強查證結果及機組現場狀態，可符合起動要求後，才會同意。機組起動及升載期間，原能會視察員亦會就相關作業持續進行查證，確認電廠依規定執行。

為避免颱風侵襲對核能電廠外電系統或廠區可能之影響，原能會除要求電廠加強天然災害整備與應變作業，確實依相關程序書實施各項防颱與防汛作業，當核能電廠將成立防颱中心時，原能會亦加派駐廠視察員至現場執行24小時監督作業，並定時回報颱風期間機組狀態，直到核能電廠颱風警報解除為止。以109年閃電颱風為例，於警報發布颱風影響範圍包含核三廠，原能會即加派視察人員執行駐廠，即時掌握機組動態，並確認電廠依相關程序執行防颱防汛作業，以維護機組安全。

2. 因應COVID-19疫情對核能電廠可能影響，要求台電公司督促落實核能電廠防疫措施，並派員查察電廠防疫應變措施

因應COVID-19疫情，為避免我國核能電廠運轉安全與除役作業受COVID-19影響，原能會發函經濟部，促請協助台電公司及早建立因應措施，以避免疫情影響核電廠運轉穩定與安全。並要求台電公司因應疫情變化採保守做法，落實執行防疫應變措施並滾動檢討。

為了解各核能電廠防疫措施執行情形，原能會要求台電公司建立通報機制，依中央疫情指揮中心之疫調資訊，將核能電廠員工疫調結果通報原能會，以掌握核能電廠員工健康情形。原能會於平時駐廠視察時查核各核能電廠防疫措施執行情形，並因應COVID-19秋冬防疫專案，原能會亦另組專案團隊至各核能電廠，加強查核各核能電廠防疫作業辦理情形(圖33、圖34)。針對大修期間進出電廠人員較多，為避免疫情影響大修品質，原能會要求台電公司成立大修作業應變中心及建立通報機制，嚴格管制大修工作人員進出等，並就大修期間防疫作業加強查察，督促電廠落實防疫管理。



圖29執行核三廠現場設備視察



圖30執行核二廠現場設備視察



圖31執行核二廠不預警視察



圖32執行核三廠不預警視察



圖33執行核三廠防疫措施視察



圖34執行核二廠防疫措施視察

3. 嚴密審查核二廠1號機功率遞減運轉案

核二廠1號機因受限於用過燃料池貯存容量不足，致1號機EOC-27大修期間僅能再填換約120束的新燃料，依台電公司規劃可維持滿載運轉至110年3月，無法運轉至110年12月27日運轉執照屆期，故台電公司係在不改變已核准之燃料總燃耗，以及最長週期運轉天數等兩項限值下，規劃該機組將於燃料週期28進行功率遞減運轉，由滿載功率(即2971MWt)逐步降至80%額定功率為止，隨後機組即進行降載停機，並維持在停機大修階段。台電公司並向原能會提出核二廠1號機燃料週期28進行週期末功率遞減運轉申請案，並提出安全分析報告。原能會聘請專家學者及本會同仁組成專案審查小組，針對功率遞減運轉時程及參數變動、功率輸出控制、系統組件衝擊、發電設備考量、運轉考量、運轉操作程序等面向進行嚴格審查，在台電公司釐清所有審查提問並完成報告修訂後，確認機組可符合功率遞減運轉要求，才同意本案之申請。原能會亦將涉及本案審查要求與台電公司承諾事項，列為後續管制事項，要求台電公司確實執行，以確保核二廠 1 號機週期 28 燃料末期功率遞減運轉安全。

4. 持續強化運轉中核能電廠對天然災害安全防護作為

在日本福島一廠事故前，原能會針對山腳斷層及恆春斷層新事證，要求台電公司進行核能電廠耐震精進方案，針對新事證進行調查，依調查結果重新分析評估核一、二、三廠之耐震性，並於103年6月完成兩串安全停機路徑之補強作業。

在日本福島一廠事故後，原能會除參考美國核管會強化安全措施外，並參考國際重要核能機構(如歐盟、國際原子能機構與日本等)採行之加強安全措施，檢討我國核能機組因應類似福島電廠事故之能力，並依我國核能電廠設計基準、地質環境及運轉狀況等特性，辦理核安總體檢，

另參考歐盟壓力測試規範辦理我國核能電廠之壓力測試。原能會依據總體檢及壓力測試之結果，要求台電公司全面強化抗地震、抗海嘯、防火山能力，並增設救援硬體設備及強化複合式災害應變措施與即時決策。目前台電公司已完成提升重要廠房之水密性及建構水密門、補強重要廠房耐震能力、增購移動式救援電源、增加救援後備水源等作業，並建立斷然處置措施，全面提升面對類似日本福島一廠複合式災害之安全防護能力。

5. 建立透明化之「反應器監管方案」

原能會參考美國核管會反應器監管方案之作法，建立核安管制紅綠燈制度，結合將核能電廠安全相關系統及設備之績效表現的安全績效指標，與原能會就各項安全作業進行視察結果之視察指標，每季公布運轉中核能機組之核安管制紅綠燈之燈號(圖35)，包括反應器安全領域之肇始事件、救援系統、屏障完整、緊急應變、輻射防護與廢液處理範疇，其中綠燈代表無安全顧慮，白燈代表輕微安全顧慮，黃燈表示有中度安全顧慮。藉由綠、白、黃、紅等燈號呈現核能電廠之安全績效，使民眾能更容易了解目前各核能發電機組之安全狀況。



圖35我國運轉中核能電廠核安管制紅綠燈制度

6. 以國際核安公約標準審視我國核能安全，確保我國核能安全水準與國際同步

國際原子能總署(IAEA)訂定之「核能安全公約」(Convention on Nuclear Safety,以下簡稱CNS)於1996年10月24日正式生效，要求會員國定期提出CNS國家報告，期透過各會員對此公約應履行之維護核能發電安全義務的努力，來維護全世界高水準的核能安全。我國雖非IAEA之會員國，惟為展現國內核能安全管制成效以及落實CNS之精神，原能會自104年開始主動參酌CNS機制來自我檢驗，並與美國核管會協商定期進行雙方報告互相同行審查，確保我國核能安全水準與國際同步。迄今，我國已出版3個版次之國家報告(圖36)，持續滾動檢視、探討我國對CNS所要求14項維護核能發電安全義務所盡到之做法與努力。目前我國2020年國家報告已送美國進行同行互審作業中，因受COVID-19疫情影響，相關期程會依實際與美方互審情況滾動調整，並於完成互審作業後，依例上網公布。

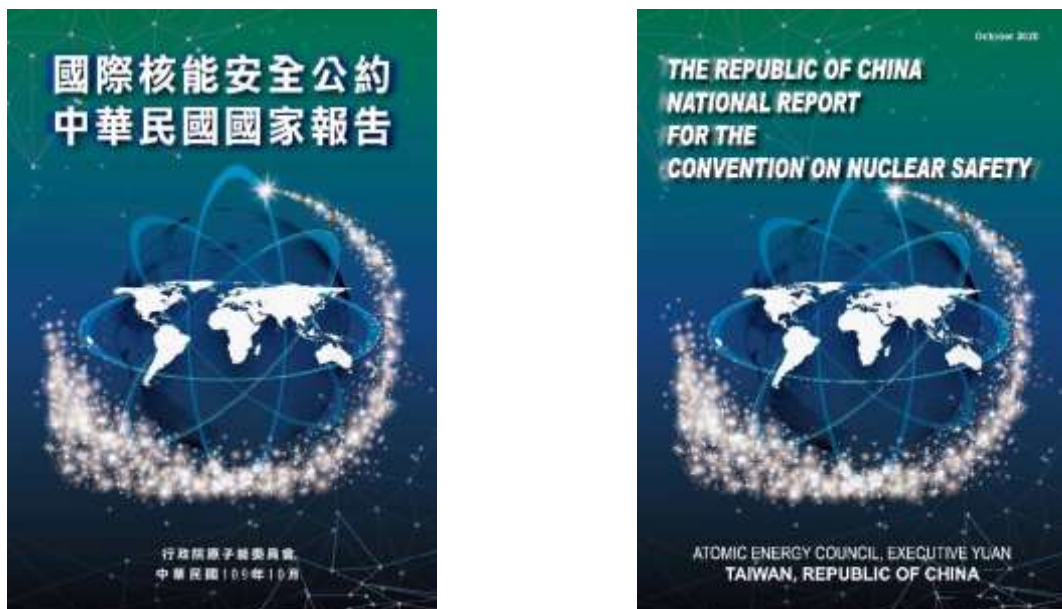


圖36國際核能安全公約中華民國國家報告中英文版

環境輻射監測

(一)面對的挑戰與機會

為維護我國核設施安全防護，原能會輻射偵測中心執行核設施周圍環境輻射偵測、檢測與監測作業，持續維護及強化環境輻射預警自動監測作業，確保系統穩定正常運作及監測數據正確性，掌握核設施周圍的環境輻射狀況及提供民眾即時環境監測資訊。

(二)政策方針/目標

為落實持續監測核設施周圍環境輻射狀況之政策方針，達成各項檢測、偵測作業及自動即時監測運作穩定之目標，將2項政策之執行措施及績效指標說明如下：

1. 辦理全國環境輻射監測計畫，強化核設施環境監測機制。

辦理臺灣地區核設施(核能電廠、研究用核設施、蘭嶼低放貯存場)周圍環境輻射監測作業，設置熱發光劑量計偵測環境直接輻射劑量率，採取空浮微粒、草樣、飲用水、河川水、地下水、池水、湖水、山泉水、海水、奶樣、雞鴨、稻米、葉菜、根莖類菜、季節性蔬菜、海魚、海藻、貝類、指標生物、土壤、岸砂、底泥等試樣並進行放射性分析作業，評估核設施對民眾輻射劑量是否符合法規規定。

2. 執行全國環境輻射自動即時監測，結合無線通訊網路技術，完備輻安預警監測網路與資料庫。

原能會輻射偵測中心在核設施周圍環境及台灣本島各直轄市、縣(市)地區已設立63座環境輻射監測站(圖37)，其中設於核設施周圍環境自動監測站計有24站包含：核一廠5站、核二廠6站、核三廠6站、核能研究所2站、清華大學2站及蘭嶼低放儲存場3站；全國輻安預警自動監測系統全天候24小時穩定運作，自動記錄當地環境直接輻射狀況，每隔5分鐘以通訊網路將各地之即時監測數據自動傳回原能會輻射偵測

中心，並傳送至原能會核安監管中心監控數據之變動狀況。

(三)精進檢討及未來規劃

原能會輻射偵測中心執行核設施周圍環境輻射監測、落實各項檢測、偵測作業及確保自動即時監測運作穩定，成效良好。

1. 依據相關法規執行核設施周圍環境輻射監測及取樣分析作業，彙整分析監測結果，評估核設施造成周圍民眾之輻射劑量。
2. 精進環境輻射自動監測軟硬體設備，強化系統穩定性，提升資訊應用。
3. 定期發行報告公開監測數據。

(四)推動亮點成效

原能會輻射偵測中心已在全國設置63座環境輻射監測站，各監測站每5分鐘回傳即時監測數據至原能會輻射偵測中心及核安監管中心，並公布於原能會網站，民眾可透過各種資訊管道即時查詢，維護民眾與環境之輻射安全。

因應境外輻射汙染，原能會自106年起邀集相關部會研商推動「台灣海域輻射監測調查計畫」，以專案方式對台灣附近海域進行放射性含量背景調查，109年3月得知日本福島第一核電廠核災後產生的廢水即將滿儲，極有可能選擇海洋排放，於同年5月起由輻射偵測中心與相關部會合作進行「台灣海域氡輻射背景調查計畫」，截至110年底，已陸續完成台灣海域輻射背景數據建立，包括海水放射性銫、海水氡、海生物放射性銫、岸沙放射性銫等，將作為未來海洋環境輻射監測數值比對基準，以確保公眾安全。



圖 37原能會輻射偵測中心環境輻射即時監測示意圖

防護提升及應變演習

(一)面對的挑戰與機會

1.關鍵基礎設施防護提升

美國911恐怖攻擊事件後，世界各國已重新認知到恐怖主義的對象不僅侷限於政府機構，更擴大到關鍵基礎設施，如何利用最小的成本造成最大的傷害，已成為恐怖份子最可能使用的手段。核能電廠為我國一級關鍵基礎設施，如果遭到恐怖攻擊，不僅影響供電民生機能，也可能引發核子事故。面對恐怖主義威脅，原能會已要求台電公司訂定核能發電廠「保安計畫」及「保安事件應變計畫」，加強核能電廠保安計畫之執行與防護效能，並與地方軍警保安組織（包括海巡署岸巡大隊、地方警察局及軍方單位）訂定「安全維護與天然災害兵力支援協定書」，當核能電廠發生保安威脅事件時，可立即依據計畫應變處置(圖38)。如果威脅或危機經評估可能超出核能電廠駐衛保警的防衛能力，核能電廠可向鄰近的警察機關及國軍部隊請求支援。



圖38核能設施核子保安實體防護

2.中央、地方政府及台電公司聯合辦理核安演習

核能電廠的安全非常重要，原能會除了嚴格管制措施，確保機組

穩定安全運轉外，平日並要求應完善各項緊急應變措施整備，俾能在萬一發生意外時，能妥善因應應變，降低傷害。而國內核能電廠運轉執照陸續屆期，若爐心燃料無法順利移出，原能會係比照運轉中核能電廠的管制措施，要求台電公司維持廠內緊急應變能力，確保事故發生時放射性物質不會大量外釋到環境中。另當核能電廠緊急應變計畫區尚未豁免前，仍會辦理核安演習，並依照核能電廠風險務實檢討演習規模、盤點更新救災資源，以維持廠外緊急應變能力。

3. 電廠緊急計畫演習

核能電廠透過演習，可驗證電廠應變人力配置之合理性及應變計畫與作業程序之實用性。依核子事故緊急應變法規定，運轉中核能電廠每年須辦理一次緊急應變計畫演習；除役中核能電廠，當用過燃料池仍有燃料階段，每年仍應辦理1次緊急應變計畫演習，以確保應變人員熟悉應變機制及應變設備。透過演習，也可邀請關心核能電廠安全之人士進廠參觀演習，進而實際了解核能電廠在日本福島核災後之相關強化作為(圖39)。



圖39 110年核能三廠技術支援中心應變處置演練

(二)政策方針與目標

1.關鍵基礎設施防護提升

為達成核能設施核子保安防護的強度，原能會要求核能電廠建置完整之核子保安系統，劃定保安管制區域，嚴密門禁管制、入侵偵測、延阻設施，以及保安警察防衛等；另要求核能電廠加強員工及包商的安全查核，避免發生被歹徒脅迫利用的情形。此外因應空中威脅，核能電廠上空劃定為限航區，建立空中預警機制與相關應變作業。

為使核能電廠運轉安全狀況更透明化，原能會採取美國反應器監管方案，建構緊急應變整備與核子保安監控安全績效指標，追蹤評估核能電廠緊急應變與核子保安的整備績效，確保核能電廠安全(圖40)。

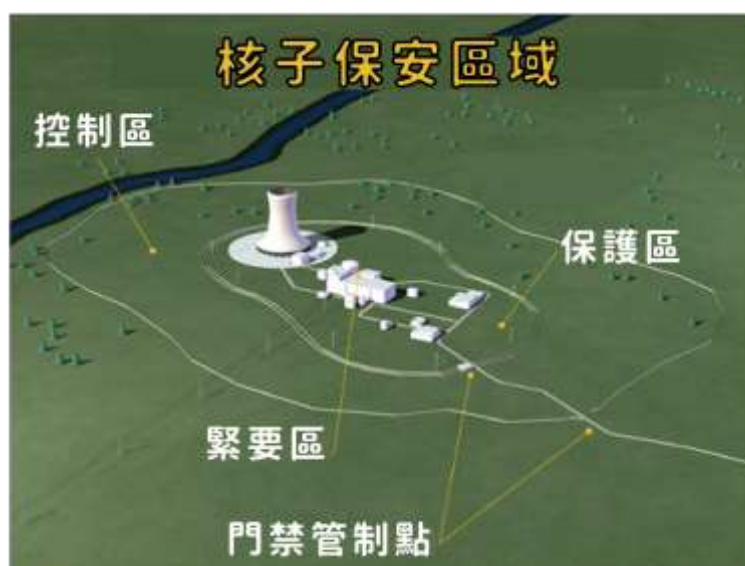


圖40核能設施核子保安管制區域

2.中央、地方政府及台電公司聯合辦理核安演習

依照核子事故緊急應變法之規定，會持續進行中央政府、地方政府及台電公司等單位之核子事故應變整備作業，並透過年度核安演習驗證及精進緊急應變作業，滾動修正應變程序，確保民眾安全(圖41)。

核子事故緊急應變分工



圖41 核子事故緊急應變分工架構

3. 電廠緊急計畫演習

依照核子事故緊急應變法，核能電廠每年應辦理1次緊急應變計畫演習，以確保應變人員熟悉應變機制及應變設備(圖42)。演練項目包含：事故通報及資訊傳遞、緊急應變組織動員應變、事故控制搶修、事故影響評估、核子保安及反恐、輻射偵測及劑量評估、設施內人員防(救)護行動、新聞作業等。核能電廠每季均依「緊急應變整備績效指標作業要點」，參照演練(習)及訓練時緊急事故分類、通報即時性與正確性績效，緊急應變組織組員參與關鍵崗位作業加強應變經驗情形，以及定期測試民眾預警系統、計算預警警報器測試成功次數等資料，建立各項績效指標數據。



圖42 110年核能一廠4.16kV電源車引接演練

(三)精進檢討及未來規劃

1. 關鍵基礎設施防護提升

因應國際恐怖主義威脅情勢升高，犯罪技術日新月異，我國面臨的威脅升高，原能會持續進行要求核能電廠加強核子保安防護與應變能力(圖43)。近年來主要檢討精進措施包括：(1)每年執行兵警協定單位進廠訓練；(2)聯合支援協定單位執行兵棋推演；(3)推動台電公司核子保安專業人員培訓；(4)強化核子保安作業三級品保審查機制等。



圖43 核能電廠結合外部支援協定單位聯合保安演練

2. 中央、地方政府及台電公司聯合辦理核安演習

為了提升民眾核安防護意識，每年核安演習均會邀請核能電廠緊急應變計畫區內之民眾參與，為了讓更多民眾有機會參加，原能會與

地方政府合作，平時就邀請緊急應變計畫區內的居民參加逐里宣導暨疏散演練，提升民眾核安防護知能(圖44)。



圖44 民眾參加逐里宣導暨疏散演練示意圖

3. 電廠緊急計畫演習

每年年初透過緊急應變整備議題會議，原能會與台電公司及各核能電廠針對緊急應變計畫整備視察發現之議題進行深度討論。核能電廠辦理演習前，台電公司需撰擬1~2套演習計畫送原能會審查，演習計畫內容在演習前須遵守保密規定。為驗證應變人員能否依設定之演習情境進行機組搶救且考驗應變人員臨場反應，演習期間原能會亦派視察人員至核能電廠各演練場所視察演練情形，針對發現的缺失或精進建議，函請核能電廠進行檢討及改善，且平行展開至其他核能電廠參考改進(圖45)。未來將持續精進演習計畫內容，以因應核能電廠進入除役階段所造成之影響。



圖45 110年核能一廠輻傷救護演練

(四)推動亮點成效

1. 關鍵基礎設施防護提升

原能會督導我國各核能電廠每年依照規定辦理核子保安及反恐演練，並派員視察其演練成果，提出檢討改進意見。110年各核能電廠演練亮點成效：

- (1) 核能二廠首次聯合支援協定單位執行無腳本保安兵棋推演，有效分析發掘潛在防護風險，以持續維持關鍵基礎設施核心業務運作(圖46)。



圖46 110年核能二廠軍警聯合兵棋演練

- (2) 核能一廠結合核安演習執行核子保安及反恐實兵演練，模擬門禁電

腦系統遭勒索病毒入侵的應變，並執行警察與海巡外部支援單位聯合實兵演練，強化保警應變處置能力(圖47)。



圖47 110年核能一廠核子保安及反恐實兵演練

(3) 核能三廠首次聯合海巡部隊及地方警察執行無腳本核子保安及反恐桌上演練，檢視電廠對於保安事件的應變程序與量能(圖48)。



圖48 110年核能三廠無腳本核子保安及反恐桌上演練

2. 中央、地方政府及台電公司聯合辦理核安演習

核安演習的最主要目的，就是為了提高民眾核安防護知能，熟悉政府緊急應變措施，因此近年的核安演習廠外實兵演練，採實人、實地、實景方式，讓參加者確實瞭解核子事故發生時，政府採行的緊急應

變作業。其中， 110年核安第27號演習，以除役中核能一廠為演習標的，除檢視核能一廠提供機組救援之水源及電源多重性與多樣性，並驗證於國內疫情仍較嚴峻下，廠外緊急應變組織維持環境輻射監測與取樣能力，以維持核災應變量能(圖49)。



圖49 110年核安第27號演習輻射監測中心維持環境輻射監測量能演練

3. 電廠緊急計畫演習

近來核能電廠演習亮點包含：(1)緊急應變組織動員應變：演習腳本設計先由當值值班人力(含消防班)進行應變，以檢視當值人力之效能，後續再由各應變中心加入應變。(2)事故控制搶修：技術支援中心喪失電力之情境演練、因應廠內用電池組耗竭改由汽油發電機供電的演練、因應廠區喪失所有交流電源(Station Black Out, 簡稱SBO)以電源車供電至緊要匯流排的演練、火山灰的應變演練。(3)輻傷演練：輻傷救護與後送醫院之通報與運送演練。(4)假訊息澄清演練：應用既有的相關組織，從訊息源頭查證，到向民眾澄清說明，進而反制假訊息的演練。

核能電廠緊急應變計畫演習如果結合廠外核安演習，演習期間會邀請各界關心核能電廠安全之人士進廠參觀，以了解電廠對事故應變

所進行之整備。

核能電廠緊急應變計畫演習除測試核能電廠緊急應變組織成員之應變能力及操作斷然處置設備熟練度，也驗證核能電廠於假日僅由當值人力執行事故應變之指揮調度能力；此外，也檢視緊急應變相關設備之數量、功能是否足堪因應事故處理所需，以及「核能電廠緊急應變計畫」的適用性。

另為檢視核能電廠人員之應變能力，原能會除依據原設定之緊急應變計畫演習情境，臨場另以無預警方式增加3~4個演練狀況，核能電廠應變人員大致均能依程序書處置臨時狀況。原能會將持續以無預警方式增加演練狀況，來強化電廠應變處置能力。

整體而言，核能電廠假日當值人力應變，執行斷然處置演練、使用緊急備用電源供電、傷患救護與後送，以及台電公司緊執會指揮協調、事故評估、新聞作業及民眾諮詢等作業大致均能依程序書執行(圖50)。原能會將持續督促台電公司提升應變能量、強化應變作為，以確保民眾安全與生活環境之維護。

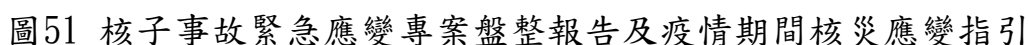


圖50 110年核能一廠緊急民眾資訊中心記者會演練

4. 整備核子事故緊急應變量能，保障國民輻射安全

防患核子事故的發生與擴大是政府防災體系的重要一環，平日即

另考量COVID-19疫情期間若發生核災，為確保災害應變效能，保護人員輻射安全、降低疫情影響風險，原能會已召集核災應變相關單位共同討論，並參酌中央流行疫情指揮中心提供建議，訂定疫情期間核災應變之防疫措施及注意事項等指引，以完善應變機制。前述盤點結果與疫情期間應變指引並應用於110年核安第27號演習，持續演練精進。



六、推動核廢料處理社會溝通作業，強化非核家園教育宣導(各業務處、所屬機關)

(一)面對的挑戰與機會

國內核能發電設施自67年開始運轉，面臨機組營運40年後進入除役階段，除了專業技術層面需要考量除役的安全性之外，亦需考慮到除役所衍生出的相關議題，例如核廢料管理、核能電廠在地住民權益和核廢料選址等。由於核能除役之後連動的議題複雜交織，也涉及多元的利害關係群體，承擔核能電廠除役與核廢料管理之責的政府特別是執行單位，更應在除役前規劃民眾參與，充分做好政策溝通以爭取民眾支持與信任。

因為除役計畫的目標主要是移除核能設施或系統操作相關的放射性和非放射性危險物質免於法規管控，在這移除過程當中需要保護工作者、一般大眾和生活環境。也就是核能設施的除役其目的是讓設備一旦停止服務後，不僅免於法規管控，也免除其安全上的責任。因此，核能電廠的除役計畫必須採取技術上和民主行政兼具的行動，特別是除役計畫需要在過程中做好政策溝通擴大民眾參與。

「非核家園」的政策倡議產生，進而於105年後「核能電廠除役」正式進入政策議程，然而，各方多個利害關係人對於核廢料處理問題，尚無明確的共識。因此，必須更有效地提供充分的政策資訊及參與式的溝通管道，不僅應該重視民主價值及程序上的正義，更重要的是在政策管理過程中獲得民眾的支持與信心，建立民眾與政府間的互信與合作。

(二)政策方針與目標

1. 以「全民參與委員會」提升原能會公眾參與成效

國內核能安全相關資訊仍為社會大眾關注之議題，且因應未來核能電廠除役、核廢料處理，以及核災緊急應變民眾防護、環境輻射監測及原子能民生應用有關輻射安全等議題，原能會不應僅限於辦理管制

資訊的公眾參與活動，更應主動檢視公眾參與及民眾溝通機制，以廣泛聽取各界意見，爭取民眾的信任與支持。

因此，原能會訂定「全民參與委員會作業要點」並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，就原能會在公民參與及民眾溝通方面，提供諮詢與建議，以使開放政府的精神具體落實在政策溝通中。

2. 以原子能科普活動擴大與民眾溝通層面

原子能安全有關的資訊一直是大眾關心的議題，但對民眾而言卻是較為艱澀的資訊，因此原能會除了業務安全管制的公眾參與活動外，亦深刻體認到科普活動不僅具社會教育及社會溝通功能，更利於民眾對原子能資訊的理解及促進資訊的透明，及提升社會對話的空間與品質，所以積極地辦理原子能科普展，將輻安、核安相關的科普知識結合管制業務及科技研發成果，以互動體驗、闖關遊戲搭配影片及簡淺解說，讓各年齡層可以由玩樂中認識原子能及綠能資訊。

此外，透過高中學習履歷的解說服務及科展周邊國小學習單獎勵機制，使學生對原子能科普知識產生興趣；並利用社群直播，擴大科普資訊的傳播。

3. 蘭嶼地區及乾式貯存設施之民眾溝通

為積極強化公眾參與，原能會持續辦理蘭嶼地區環境平行監測作業，目的為落實資訊公開、強化民眾參與及第三者驗證取樣偵測分析，於活動前邀請在地民眾團體、各級公私團體併同參加蘭嶼環境平行監測活動。原能會亦將歷年平行監測分析報告公開於原能會網站供各界閱覽。

同時為增進地方民眾對於核一廠除役作業及乾式貯存設施安全的了解，充分落實公眾參與及資訊公開，原能會持續辦理「核一廠除役及

乾式貯存設施訪查活動」。活動邀集新北市政府、石門區公所、里長、區政顧問及環保團體等代表參加，進行實地訪查、聽取與會代表建言並進行溝通討論，讓民眾可以充分瞭解、安心、放心。

(三)精進檢討及未來規劃

原子能科普活動上，於110年已於台北、並規劃台中以及屏東辦理三場次的科普展，並計畫於屏東縣恆春鎮及滿州鄉辦理定點巡迴展活動，並且已與科技部接洽科技科普列車的活動，以及與北投溫泉博物館合辦科展事宜。

科普教育及各項溝通工作，將依規劃持續擴大進行，原能會秉持中立及專業的態度與各界溝通外，透過設立「全民參與委員會」，積極落實開放政府精神，將管制資訊公開透明，並以接地氣的方式擴大民眾參與原子能有關的事務，保障民眾「知」的權利。此外，原能會更以原子能科普活動擴大與民眾溝通、核子事故平時整備與民眾溝通、蘭嶼地區及乾式貯存設施之民眾溝通等方式提升原能會公眾參與成效。

(四)推動亮點成效

1. 推動蘭嶼平行監測

為積極強化公眾參與，原能會已連續10年辦理蘭嶼地區環境平行監測作業，目的為落實資訊公開、強化民眾參與及第三者驗證取樣偵測分析，於活動前邀請原住民族委員會、台東縣政府、蘭嶼鄉公所、鄉代會、各村村長、當地環保團體及鄉民一同參加蘭嶼環境平行監測活動。採樣期間，依照往例由參與民眾指定地點進行採樣，分別採集蘭嶼六個部落的農產品、土壤、水樣及草樣等環境試樣(圖52)。各試樣檢測分析工作委由通過「全國認證基金會」(TAF)認證之國立清華大學原科中心執行。自100年起歷年的蘭嶼環境試樣分析結果，均在背景劑量變動範圍內，沒有發現輻射異常。



圖 52 蘭嶼地區環境平行監測活動-採集水樣及草樣

2. 核一廠乾式貯存民間訪查

核一廠已於108年7月正式進入除役階段，除役作業之首要關鍵，在於將核反應器與用過核燃料池之用過核燃料，移至乾式貯存設施，方能進行後續除役拆廠作業。台電公司參考國際核能先進國家作法，規劃興建室內用過核子燃料乾式貯存設施，為增進民眾對於核一廠除役作業及乾貯設施興建進度及品質的了解，並充分落實公眾參與及資訊公開，原能會持續辦理「核一廠除役及乾式貯存訪查活動」(圖53)，至110年底已完成辦理18場次訪查活動。活動邀請新北市政府、石門區公所、里長、區政顧問及環保團體等代表參加，除實地現勘除役作業執行進度，亦安排訪查代表視察第一期室外乾式貯存設施、第一期乾式貯存設施統合演練作業及第二期室內乾式貯存設施預定地(圖54、55)，並充分聽取建言。訪查活動有關訊息及訪查活動代表所提除役規劃、乾貯設施安全、強化公眾溝通等議題之辦理情形，亦會登載於原能會網站，以落實資訊公開透明，讓民眾充分瞭解、安心、放心。原能會是全民的原能會，將持續推動公眾參與，做好公眾溝通。



圖53 訪查活動會議



圖54 第1期乾式貯存設施實地勘查



圖55 第二期室內乾式貯存設施預定地現勘



3. 推廣社會公眾對於放射性廢棄物最終處置認知：放射性廢棄物最終處置技術科普活動

為強化放射性廢棄物最終處置之安全管制，增進公眾對於核廢料處置安全要求之認知，及強化公眾溝通的效果，故須以簡明淺顯之概念，輔以親民生動的表達方法，讓公眾能一目了然，提升對於國內實施核廢料最終處置的信心。

核廢料最終處置議題深受社會大眾關切。原能會核研所針對相關議題從安全與科學的角度製作淺顯生動的卡通動畫與文宣，說明放射性廢棄物來源、安全的處置概念及分享國際上有關處置場的案例經驗等資訊。原能會核研所亦藉由模型的展示，使公眾能夠有具體的印象，

瞭解未來處置設施的可能樣貌與運作方式，以及處置設施有哪些關鍵功能，可以用來確保其長期安全性。

原能會致力以接地氣方式貼近公眾，面對面向公眾說明核廢料處置的安全概念，分別辦理下列科普活動：

- (1) 108年2月15日至17日在台北華山1914文創園區舉辦「原子能科技科普展」。
- (2) 109年8月1日至2日在新竹市巨城購物中心中庭廣場舉辦展示活動(圖56)。
- (3) 109年8月22日至23日在彰化縣和美高中活動中心舉辦展示活動。
- (4) 109年10月9日至12日在台北華山1914文創園區舉辦展示活動。
- (5) 110年4月17日至18日在台中市老虎城購物中心戶外廣場舉辦「i上原子能 綠能e世界」原子能科普展(圖57)。
- (6) 於110年12月3日假屏東縣千禧公園與屏東縣政府合辦之「I上原子能 綠能e世界暨科技嘉年華」原子能科技科普展。

科普展現場藉由模型、動畫、文宣、遊戲、專業人員解說、網紅直播等多樣化方法，吸引公眾踴躍參與並深入瞭解最終處置的相關議題，於110年10月18日至12月10日舉辦「線上原子能線上科技科普研習活動」，藉由線上互動課程，推廣給學生了解用過核子燃料與核廢處理流程，及相關原子能科普知識，推廣非核家園理念的科普教育成果，具有良好成效。



圖56 109年新竹原子能移動城堡科普展



圖 57 110 年台中原子能科技科普展場景，配合網紅人氣公眾踴躍參與實況

第五章、總結及未來展望

110年是特殊的一年，嚴重特殊傳染性肺炎(COVID-19)衝擊了全球、包括臺灣民眾的生活與環境，再再顯示推動永續發展的重要性，今年編撰原能會自願檢視報告的過程，除因應COVID-19的各項防疫作為，包括督促核能輻射防護業者的防疫措施，並加強安全保護，以降低疫情影響的風險；同時也落實「核心目標18：逐步達成環境基本法所訂非核家園目標」的各項永續發展作為，並提出具體成果。

永續發展需靠日常生活與落實規劃行動，原能會的重點業務軸心為「核安守護」及「核廢處理」，這2項工作不僅結合「台灣永續發展目標」，更是跨世代的工程與責任，在今年度自願檢視報告的工作成果，分別以「依法推動核能電廠除役、持續推動「低放射性廢棄物最終處置設施」選址作業，蘭嶼貯存場儘速順利遷場、推動「高放射性廢棄物最終處置設施」法制作業，協助核能電廠完成除役、加強核能設施安全防護、以及推動核廢料處理社會溝通作業，強化非核家園教育宣導」等五項核心目標，來敘述原能會推動永續發展之工作成果及推動亮點。

未來原能會將持續精進，落實「開放政府」理念，積極落實資訊公開，主動將管制資訊公開透明，將永續發展概念向外擴展，設立公眾參與平台以及全民參與委員會，以廣納各界建議，作為未來定期檢視與更新的參考。

原能會將持續定期更新提交自願檢視報告，藉由每年的精進與修正，連結國際發展趨勢，調整本會的各項策略與行動，讓原能會持續進步，秉持專業技術，依法嚴格執行各項管制工作，確保輻射及核能安全外，並站在社會大眾的角度思考問題、解決問題，符合民眾的期待，讓原能會成為「全民的原能會」。