

# 核能安全委員會

「國家研究用核子設施除役及清理計畫」

(第一期)

中長程個案計畫

(114 年 01 月至 117 年 12 月)

行政院 113 年 3 月 14 日  
院臺科字第 113003936 號函核定

## 目錄

壹、基本資料.....	1
貳、計畫緣起.....	4
一、依據.....	6
二、未來環境預測說明 .....	9
三、問題評析 .....	16
四、社會參與及政策溝通情形 .....	42
參、計畫目標.....	43
一、目標說明 .....	43
二、達成目標之限制 .....	47
三、績效指標、衡量標準及目標值 .....	49
肆、現行相關政策及方案之檢討 .....	55
一、核研所時期核設施相關任務執行情形 .....	55
二、輻射管制區設施與環境安全強化改善計畫執行檢討 .....	59
伍、執行策略及方法 .....	61
一、主要工作項目 .....	61
二、分期(年)執行策略.....	64
三、執行步驟(方法)與分工 .....	68
陸、期程與資源需求 .....	74
一、計畫期程 .....	74
二、經費來源及計算基準 .....	74
三、經費需求(含分年經費)及與中程歲出概算額度配合情形 .....	78
柒、預期效果及影響 .....	84
捌、財務計畫.....	88
玖、附則 .....	90

一、風險管理 .....	90
二、相關機關配合事項或民眾參與情形 .....	100
三、中長程個案計畫自評檢核表及性別影響評估檢視表 .....	101
四、行政院「核能安全委員會與國家原子能科技研究院未來運作規劃 會議」會議紀錄 .....	113
五、原子能相關法規規範、罰則列表 .....	115
六、114-117 年度中長程個案計畫審查會議紀錄 .....	120

## 圖目錄

圖一、OECD/NEA 之 RWMD 、 CDLM 與 CPD 組織架構 .....	11
圖二、院區內研究用核設施與狀態(紅框為本階段涉及核設施) .....	18
圖三、國家研究用核子設施除役及清理計畫執行規劃 .....	19
圖四、本計畫涉及核設施與院區位置圖 .....	22
圖五、TRR 爐體廢棄物 .....	23
圖六、TRR 爐體廢棄物內部主要結構 .....	24
圖七、TRR 爐體廢棄物主要組件拆解規劃 .....	24
圖八、計畫架構圖 .....	61
圖九、核設施之除役、清理、維護及運轉分年策略 .....	65
圖十、核設施產生與既存之放射性廢棄物之處理、盛裝及管理分年策略 .....	66
圖十一、核設施及院區之輻射監測、調查及處理分年策略 .....	67

## 表目錄

表一、國原院除役中核設施 .....	20
表二、國原院運轉中核設施 .....	20
表三、待安定化及待處理之放射性廢棄物列表 .....	33
表四、預期績效指標及評估基準 .....	50
表五、本計畫分年經費需求表 .....	78
表六、114-117 年經費需求明細表 .....	79
表七、計畫經費需求經資門明細表 .....	81

# 壹、基本資料

計畫名稱	國家研究用核子設施除役及清理計畫(第一期)					
申請機關	核能安全委員會					
預定執行機關 (單位或機構)	核能安全委員會					
預定計畫 主持人	姓名	林歲士	職稱	科長		
	服務 機關	核能安全委員會				
	電話	02-22322080	電子郵件	stan@nusc.gov.tw		
資源投入	114	人事費	0	土地建築	0	
		材料費	21,940	儀器設備	57,950	
		其他經常支出	123,060	其他資本支出	17,050	
		經常門小計	145,000	資本門小計	75,000	
		經費合計(千元)		220,000		
		人力(人/年)		171		
	115	人事費	0	土地建築	0	
		材料費	23,040	儀器設備	62,630	
		其他經常支出	115,080	其他資本支出	19,250	
		經常門小計	138,120	資本門小計	81,880	
		經費合計(千元)		220,000		
		人力(人/年)		171		
	116	人事費	0	土地建築	0	
		材料費	23,540	儀器設備	53,600	
		其他經常支出	129,010	其他資本支出	13,850	
		經常門小計	152,550	資本門小計	67,450	
		經費合計(千元)		220,000		
		人力(人/年)		171		
	117	人事費	0	土地建築	0	
		材料費	23,540	儀器設備	50,200	
		其他經常支出	128,410	其他資本支出	17,850	
		經常門小計	151,950	資本門小計	68,050	
		經費合計(千元)		220,000		
		人力(人/年)		171		
全程期間	114年1月1日至117年12月31日					
前期或相關計畫	輻射管制區設施與環境安全強化改善(第一期、第二期、第三期)					
計畫重點描述	核能安全委員會(以下簡稱核安會)監督之行政法人國家原子能科技研究院(以下簡稱國原院)，為我國原子能科技專業研究機構，於112年9月27日由行政院原子能委員會核能研究所(以下簡稱核研所)改制。過去核研所為執行歷史任務，建置相當數量之國家研究用核設施(以下簡稱核設施)，包括研究用反應器、核子燃料循環實驗設施、放射性廢棄物處理與貯存設施、及游離輻射設備/設施等，目前依其生命週期已進入到除役、清理及安全維運階段。核設施除					

役有其法規期限，且其他運轉中核設施亦隨營運年限增加，需投入大量結構強化及輻射防護所需設備之成本。參考世界各國政府如美國能源部(DOE)、歐盟等，針對早期因國家任務所需而建立之核設施、遺留場址及放射性廢棄物等皆負有管理責任；而社會民眾亦期待政府能發揮職能，有效管理歷史任務遺留之核設施，保障環境與社會安全。

國原院承繼核研所被賦予相關核設施之除役與清理任務，為維護環境安全免生社會安全事件，並考量核設施除安全維運與除役清理需求之專業技術需求、核設施與核原(燃)料管理性質特殊等因素，不宜交由民間辦理，建請採取由核安會申請「國家研究用核子設施除役及清理」中長程個案計畫(以下簡稱本計畫)，以補助國原院並編列足額補助經費之方式辦理，依法持續進行國家研究用核設施除役與清理之特定公共事務工作。依據 112 年 8 月 31 日行政院「核能安全委員會與國家原子能科技研究院未來運作規劃會議」決議事項之 3、未來國原院業務三個區塊分工包括「核安與核後端」、「民生輻射運用」及「新能源與系統整合」，其中有關核研所現有支持原能會之相關核安、輻安、放射性廢棄物管制之技術及研究量能，組改後仍應持續辦理，並參照國際趨勢，不斷精益求精，以完成國家交付任務。國原院並應將國家研究用核子設施除役及清理作為基本需求，規劃措施吸引人才投入，以建立除役產業為目標。決議事項之 5、國原院所提「國家研究用核子設施除役及清理計畫」…經費請增案，請有關部會繼續支持。

為使投入國家研究用核子設施除役及清理計畫(社發計畫)與發展除役技術建立國內除役產業(科技計畫)之資源能明確區分與整合，本計畫在推動策略上已將目前(1)既存在基本需求的「輻射管制區設施與環境安全強化改善」計畫與(2)核物料管理，以及(3)科技計畫「原子能系統工程跨域整合發展計畫」中支援核設施清理之部分經費，並將(4)以往藉由額度外請增途徑爭取之不足經費，評估需求而補足於本計畫中，合計每年 2.2 億元。本計畫依法執行核設施除役，單純屬社會發展性質。另科技計畫部分則規劃執行除役、廢棄物處理安全貯存、最終處置等本土核後端相關技術研發，並考量關鍵技術與國內產業連結，落實技術推廣應用，有關執行核設施除役之研發成果技術移轉將由科技計畫辦理。

本計畫目標為依法執行國家研究用核子設施除役及清理計畫之特定公共事務，承擔國家過去 50 餘年來，執行核能發展任務所建構使用之研究用核設施管理與除役清理任務，並且持續接受核能安全委員會補助，接收全國醫、農、工、學術及研究單位等所產生之小產源放射性廢棄物，以及接收全國輻異物，執行放射性廢棄物處理任務，防止放射性污染擴散，保障環境安全。統計國原院院區內建置各項研究用核設施共 42 座，包括研究用反應器 3 座，核子燃料循環實驗設施 5 座，游離輻射設備/設施 11 座，及廢棄物處理貯存設施 23 座。在執行策略上將全部核設施的除役工作分為兩個 10 年期來規劃推動，其規劃考量如下：(1)已核定除役計畫之核設施應依法規期限內完成者，在第一階段的 10 年期優先處理，並規劃

	<p>將部分完成除役或清理之核設施作為工作與放射性廢料處理之轉運場所，需強化其安全維運功能。(2)尚未進入除役階段之核設施，以及支援第一階段的安全維運設施，逐步列入第二階段的 10 年期進行除役與清理，第二階段的細部規劃，將依據第一階段執行成效評估辦理。(3)以上規劃採分年分期推動，而每一期是以四年中程個案計畫實施。(4)結合現有計畫資源(輻射管制區設施與環境安全強化改善(第三期))與政府增加補助不足經費，來因應工作執行之足額需求經費，以達成各階段計畫工作目標。本計畫分為四個子項計畫推動：(1)核設施之除役、清理、維護及運轉。(2)核設施產生與既存之放射性廢棄物之處理、盛裝及管理。(3)核設施及院區之輻射監測、調查及處理。(4)研究用核子原(燃)料管理。本計畫第一期計畫期程為 114 至 117 年，計畫經費為每年 2.2 億元，四年共計 8.8 億元。</p> <p>本四年期計畫預期可達成之重要成果包含(1)於法定除役期限前，完成台灣研究用反應器(TRR)設施、電漿焚化熔融爐等設施除役清理，並依 ZPRL 除役計畫書排程規劃執行 ZPRL 設施除役；(2)支援除役作業相關核設施之核設施安全維運；(3)執行放射性廢棄物處理作業以符合法規要求，並增進其貯存安全。(4)核設施除役與運轉期間，核設施及院區人員劑量及設施輻射監測，確保設施、人員及環境之輻射安全，符合法規要求。(5)配合國際原子能總署(IAEA)各項保防檢查，善盡國際核子保防義務。</p>			
中英文關鍵詞	<p>歷史核設施與廢棄物、環境安全改善、核設施清理、解除管制、放射性廢棄物減量 Environment Legacy, Environmental safety enhancements, nuclear facilities clearing, clearance release, volume-reduction of radioactive waste</p>			
計畫連絡人	姓名	陳建中	職稱	副研究員
	服務機關	核能安全委員會		
	電話	02-22322077	電子郵件	ccchen@nusc.gov.tw
	姓名	黃君平	職稱	副研究員
	服務機關	國家原子能科技研究院		
	電話	(03)471-1400 轉 3725	電子郵件	chunping@nari.org.tw

## 貳、計畫緣起

核能安全委員會(以下簡稱核安會)監督之行政法人國家原子能科技研究院(以下簡稱國原院)前身為行政院原子能委員會核能研究所(以下簡稱核研所)，核研所為我國唯一國家級原子能科技研究機構，民國 55 年草創於中山科學院籌備處成立之第一所，57 年 7 月 1 日原子能委員會(以下簡稱原能會)正式設立，並將核研所委託中山科學院籌備處代為運作，直到 77 年 10 月 1 日由行政院核定核研所歸建原能會。依據 107 年 9 月 6 日行政院研商核研所組改規劃方案會談結論，為落實國家政策並持續運用跨領域系統整合能力，推動我國核能安全、輻射防護與原子能及其衍生科技發展，拓展環境永續科學技術應用，經參酌主要核能國家之原子能科技研發專業機構設置與經營經驗，核研所規劃改制為行政法人國原院，並以核安會為監督機關。「國家原子能科技研究院設置條例」於 112 年 5 月 29 日經立法院第 10 屆第 7 會期第 13 次會議三讀通過，並奉總統於 112 年 6 月 21 日以華總一義字第 11200051801 號令公布。奉行政院院授人組字第 11220014971 號令，國家原子能科技研究院設置條例自 112 年 9 月 27 日施行。

核研所係因應國家任務需要而設立，核設施之範圍包含核子反應器設施、核子原(燃)料貯存設施、放射性廢棄物處理或貯存設施、高強度輻射設施、放射性物質生產設施、放射性物質及可發生游離輻射設備使用輻射作業場所等(以下統稱核設施)，相關核設施之建立與維運皆與國家階段性發展相關，迄今存在相當數量之核設施亟待強化安全維運與核後端之除役清理善後，其中核設施除役作業係指依據主管機關核定之核設施除役計畫內容，須執行之組件、系統與結構拆解及拆除工程等。而清理作業包含：輻射管制區之裝置或設備拆卸，及作業產生放射性物質或廢棄物搬運及移置等工作。核研所改制行政法人國原院並未終止歷史共業問題

之處理，在需要專業技術及無法以較低成本委外處理之情況下，必須由政府以特定公共事務工作繼續補助國原院妥適處理，以免形成社會關注的公共安全問題。

有關國原院承繼核研所核設施善後問題，已在以下一些重要施政會議提出必須面對處理及相關指示：(1)立法院議案關係文書院總第 20 號審查報告第 10034680 號提及「...國原院定位為我國唯一具備原子能及其衍生科技完整研發能量之國家級研究機構，除繼續肩負過去執行核能發展任務所建構研究用核設施之管理與除役清理任務，...」。(2)112 年 4 月 24 日立法院「併案審查行政院函請審議、委員林宜瑾等 21 人、委員吳思瑤等 17 人、委員范雲等 18 人及委員賴品妤等 17 人分別擬具『國家原子能科技研究院設置條例草案』等 5 案審查報告」及 112 年 5 月 29 日立法院三讀通過國家原子能科技研究院設置條例，皆有通過附帶決議略以，建請行政院原子能委員會核能研究所改制行政法人國家原子能科技研究院後人力仍予維持，並繼續補助妥善執行核設施安全維運與除役，科研或委託計畫相關部會持續提供科技研發經費，以維繫原子能及其衍生科技創新動能。(3)112 年 8 月 31 日行政院召開由行政院長主持之「核能安全委員會與國家原子能科技研究院未來運作規劃會議」，其中報告議題包含「善後國家歷史任務遺留之核設施，政府繼續補助執行除役與清理之特定公共事務工作，建請政府足額補助國家核設施經費，預估 10 年內每年經費需求 2.2 億，以維繫石門水源區環境及避免發生社會危害事件」；針對本議題之院長指示(會議決議如附則四)：「...國原院並應將國家研究用核子設施除役及清理作為基本需求，規劃措施吸引人才投入，以建立除役產業為目標。」、「...國原院所提『國家研究用核子設施除役及清理計畫』、...，請有關部會繼續支持...」。

核研所時期執行歷史任務建置相當數量之核設施公有財產，為維護

環境安全免生社會安全事件，並考量核設施除役與清理需求之專業技術需求、核設施與核原(燃)料管理性質特殊等因素，不宜交由民間辦理，建請採取由核安會申請「國家研究用核子設施除役及清理」中長程個案計畫(以下簡稱本計畫)，以補助國原院並編列足額補助經費之方式辦理，依法持續進行國家研究用核設施除役與清理之特定公共事務工作。主要工作包括「核設施之除役、清理、維護及運轉任務」、「核設施產生與既存之放射性廢棄物之處理、盛裝及管理」、「核設施及院區之輻射監測、調查及處理」、「研究用核子原(燃)料管理」等四大項目。

為使投入國家研究用核子設施除役及清理計畫(社發計畫)與發展除役技術建立國內除役產業(科技計畫)之資源能明確區分與整合，本計畫在推動策略上已將目前(1)既存在基本需求的「輻射管制區設施與環境安全強化改善」計畫與(2)核物料管理，以及(3)科技計畫「原子能系統工程跨域整合發展計畫」中支援核設施清理之部分經費，並將(4)以往藉由額度外請增途徑爭取之不足經費，評估需求而補足於本計畫中，合計每年 2.2 億元。本計畫依法執行核設施除役，單純屬社會發展性質。另科技計畫部分則規劃執行除役、廢棄物處理安全貯存、最終處置等本土核後端相關技術研發，並考量關鍵技術與國內產業連結，落實技術推廣應用，有關執行核設施除役之研發成果技術移轉將由科技計畫辦理。如此布局可將用於解決既存國家研究用核設施善後工作之社發計畫與用於支援核設施除役與清理需求技術及發展本土除役技術及產業的科研經費明確區分、整合與相輔相成。

## 一、依據

### (一)【行政院「核能安全委員會與國家原子能科技研究院未來運作規劃會議」決議事項】

112 年 8 月 31 日行政院「核能安全委員會與國家原子能科技

研究院未來運作規劃會議」決議事項之3、未來國原院業務三個區塊分工包括「核安與核後端」、「民生輻射運用」及「新能源與系統整合」，其中有關核研所現有支持原能會之相關核安、輻安、放射性廢棄物管制之技術及研究量能，組改後仍應持續辦理，並參照國際趨勢，不斷精益求精，以完成國家交付任務。國原院並應將國家研究用核子設施除役及清理作為基本需求，規劃措施吸引人才投入，以建立除役產業為目標。決議事項之5、國原院所提「國家研究用核子設施除役及清理計畫」…經費請增案，請有關部會繼續支持（如附則四）。

## **(二)【原子能法法令規範】**

核設施從開始到結束整個生命週期，可概略分成設計、建造、試運轉、運轉、停止運轉和除役等幾個階段，生命週期有長有短，有的可長達數十年或更久，完全視核設施的功能、設備的使用壽命和社會的需求等因素而定。我國原子能相關法規，包括「核子反應器設施管制法」、「放射性物料管理法」及「游離輻射防護法」等，分別針對核子反應器設施、放射性廢棄物處理或貯存設施、放射性物質及可發生游離輻射設備等核設施，在生命週期中的安全管制事項有相關規範，亦規定核子設施於永久停止運轉後，應於相當期限內完成除役清理，國原院核設施、環境與人員相關原子能法規如附則五。

## **(三)【立法院審議「國家原子能科技研究院設置條例草案」案附帶決議】**

112年5月29日立法院審議「國家原子能科技研究院設置條例草案」案，附帶決議：立法院第10屆第7會期第13次會議議案關係文書，院總第20號審查報告第10034680號，案由「本院司法

及法制、教育及文化兩委員會報告併案審查行政院函請審議、委員林宜瑾等 21 人、委員吳思瑤等 17 人、委員范雲等 18 人及委員賴品妤等 17 人分別擬具『國家原子能科技研究院設置條例草案』案，審查結果通過附帶決議略以，建請行政院原子能委員會核能研究所改制行政法人國家原子能科技研究院後人力仍予維持，並賡續補助妥善執行核設施安全維運與除役，科研或委託計畫相關部會持續提供科技研發經費，以維繫原子能及其衍生科技創新動能。

#### (四) 【行政院 113 年度施政方針】

「伍、教育、文化及科技」之十六、嚴密核電廠除役及放射性廢棄物安全管制，落實全民參與及資訊透明；執行臺灣環境輻射及海域氚監測、預警，強化輻射安全管制及輻災應變整備量能；拓展原子能創新科技研發，提升產業價值。

## 二、未來環境預測說明

(一)世界各國政府針對早期因國家任務所需而建立之核設施、遺留場址及放射性廢棄物等負有管理責任，而社會民眾期待政府能發揮職能，有效管理歷史任務遺留之核設施，保障未來環境與社會安全。

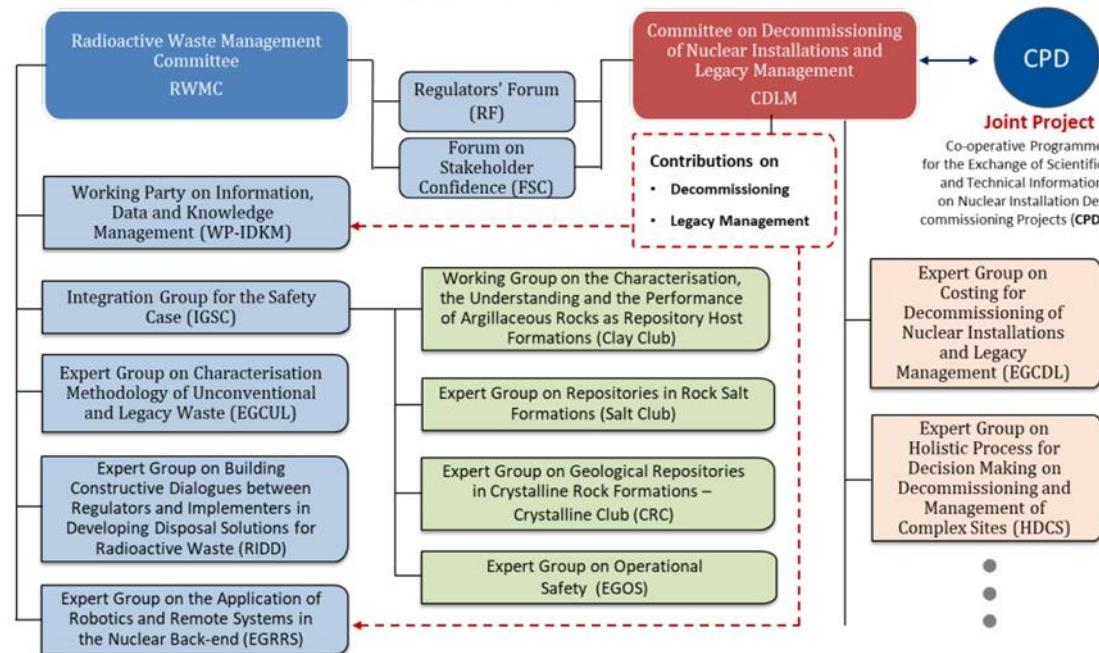
世界各國政府早期投入大量的經費及人力資源，進行原子能應用科技研究，建立各式研究用核設施，隨著各項階段性任務完成及政策目標改變，使得許多非商用(或發電用)核設施陸續停止運轉或進入除役。2003 年經濟合作暨發展組織/核能署 (Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD/ Nuclear Energy Agency, NEA) 所主辦的【核設施除役策略選定國際研討會】中，此這類議題以“遺產” (Legacy)為名引發了各國的共鳴，會議中倡議世界各國更廣泛的分享除役技術和放射性廢棄物管理的經驗回饋；同年美國能源部(Department of Energy, DOE)為承擔早期政策執行所遺留之核設施管理之責任，成立了遺產管理辦公室 (Office of Legacy Management)，並在 2016 年受美國政府指派負責清理國家遺留核設施，此後 “Legacy Management (LM)” 一詞泛指由世界各國或國際組織因政策主導之原子能研究計畫結束後所遺留的場址、設施及廢棄物等管理作為。

國際上有許多先進國家之作法可供參考，如美國 DOE 基於國家責任，於 1989 年成立環境管理專案(Environment Management Program, EM)負責執行轄下的核設施場址。2023 年 DOE 提出的 EM 計畫經費需求為 82.79 億美金，目的為持續清理國家發展核能應用計畫，所產生之對於環境有影響的歷史核設施與廢棄物 (Environment Legacy)，包括冷戰時期所設置研究用核設施的清理

及除役。DOE 運用其計畫資源將各核設施的除役、清理、維運、及監測等工作委託給國家實驗室執行，例如愛達荷州的核設施場址清理專案計畫(Idaho Cleanup Project)即部分委託愛達荷國家實驗室(Idaho National Laboratory, INL)執行，相關補助經費列於 INL 的營運項目中。

歐洲國家於 1940~1950 年代核能科技發展應用初期所建立的核設施，目前大多已完成任務，靜待除役，除了各國政府分別投入資源執行核設施除役之外，歐盟從 1979 年開始於五年一期的框架計畫(Framework Program)，亦規劃除役技術發展及除役實務示範計畫。框架計畫投入每年約十億歐元於放射性安全及放射性廢棄物處理相關技術發展。OECD/NEA 的第一個核設施除役計畫始於 1978 年，而為了強化核能設施除役清理之核後端作業，包括除役及廢棄物管理的安全，遂於 1985 年成立國際性除役合作計畫(Cooperative Program on Decommissioning, CPD)。目前全世界已經有 73 個除役專案，包含 43 個反應器和 30 個燃料循環設施，我國的 TRR 除役及台電公司核一廠除役亦列在其中，長期受惠於 CPD 之技術交流，提供與獲取會員國最安全、最經濟、最環保的核設施除役清理方法與經驗。近年來，國際上大型機構之核能設施除役計畫紛紛申請加入，且因應 NEA 成員國的要求，於 2016 年 4 月成立了遺產管理智庫(Expert Group on Legacy Management, EGLM)，2018 年成立了核設施除役及遺產管理委員會(Committee on Decommissioning of Nuclear Installations and Legacy Management, CDLM)，這個趨勢表示核能設施除役的重要性，在國際上日益受到重視。OECD/NEA 之放射性廢棄物管理(RWMD)，核設施除役和遺留廢棄物管理委員會(CDLM)與核設施除役國際合作計畫(CPD)之組織如圖一所示。

## RWMC / CDLM and Activities



圖一、OECD/NEA 之 RWMD、CDLM 與 CPD 組織架構

核研所以 TRR 除役計畫加入 CPD 會員，TRR 糜由加拿大原子能公司(Atomic Energy of Canada Limited, AECL)設計之加拿大重水鈾(CANada Deuterium Uranium, CANDU)型式研究用核子反應器，同類型之反應器包含加拿大之 NRX 與印度之 CIRUS 皆處於永久停機狀態，TRR 為該類型反應器進入除役階段之首例。受惠於 CPD 各會員之除役經驗，預計於 117 年完成 TRR 爐體廢棄物之拆解，其除役過程亦可提供 CPD 相關經驗回饋。

另外有關高放射性實驗室(熱室)的維運，配合及支援核反應器核子燃料營運的生命週期，從新燃料設計製造開始，到其運轉照射使用，最後進入除役，特別關注廢棄物處理，包括用過核子燃料與超鈾(Transuranium, TRU)放射性廢棄物的最終處置。2017 年美國能源部挹注經費委託美國橡樹嶺國家實驗室(Oak Ridge National Laboratory, ORNL)熱室，進行用過核子燃料之處理相關計畫，並持續 2018-2027 年提供 10 年的計畫經費。同樣在日本的燃料開發株

式會社(Nippon Nuclear Fuel Development Company, NFD)及瑞典的 Studsvik 等熱室實驗室，近年仍持續大幅爭取經費，維護其用過核子燃料與 TRU 放射性廢棄物之處理能力，協助安全處理國際間用過核子燃料除役貯存與高放處置事務。國原院 020 高放射性實驗室(熱室)為全國唯一高放射性實驗室，配合支援院內 TRR 從運轉到目前除役階段，仍須持續投入經費維持安全維運，以確保國內用過核子燃料與放射性廢棄物處理安全。

核設施運轉、除役階段皆會產生放射性廢棄物，其處理技術發展是核能使用國家共同關切及努力的議題，如國際原子能總署 (IAEA, International Atomic Energy Agency)、經濟合作暨發展組織核能署、廢棄物管理國際研討會(WM symposium)等國際組織、研討會皆定期舉辦相關會議，並發行相關技術報告及論文發表。IAEA 針對核設施產生放射性廢棄物之管理要求，係透過分類、除污、減容等處理後，才進行再利用或最終處置，其目的是讓放射性廢棄物達到最小量化，以撙節放射性廢棄物之貯存成本；NEA 亦重視放射性廢棄物之妥善處理、貯存及其安全處置，廢棄物的減量也須考量妥善地將非放射性廢棄物分流。針對放射性廢棄物處理技術的選用，IAEA 建議須針對各國法規及廢棄物特性進行研擬合適的處理技術，主要目的是可達到減容、移除核種或改變其成分，使放射性廢棄物達到安定化的狀態，才能由最終處置場接收。例如，英國低放廢棄物處置場(Low Level Waste Repository, LLWR)積存 68 種無法以焚化處理的各類放射性廢液，因此依其廢液特性進行分類，並評估其它適用處理技術，包含熱程序(如熱解、玻璃固化、電漿處理等)、化學程序(濕式氧化、酸分解、電化學等)或物理程序(吸附、過濾、蒸發濃縮、直接固化等)。因此，依據放射性廢棄物

處理之國際資訊及案例，國原院核設施產生與既存之放射性廢棄物亦將採取合適處理技術，規劃進行減容及安定化作業，以達到放射性廢棄物最小量化之目的。

世界各國正積極面對早期因國家任務所需而建立之核設施、遺留場址及放射性廢棄物之管理責任；而民眾與社會亦期待政府能發揮職能有效解決歷史共業之態度，不僅是先進國家的趨勢亦是我國所面臨的重要課題。

(二) 國原院前身核研所遺留相當數量之國家研究用核設施，需要長時間妥善進行安全維運與除役清理，基於專業處理與成本效益，以及持續保障石門水源區環境安全，應由國家以特定公共事務補助國原院妥適辦理。

國原院前身之核研所自民國 57 年成立迄今已超過 55 年，過去因肩負國家任務所需建置包括研究用反應器、核子燃料循環實驗設施、放射性廢棄物處理與貯存設施、及游離輻射設備/設施等，目前依其設施之生命週期分別進入到除役、清理及安全維運階段。核設施除役有其法規期限，且其它運轉中核設施亦隨營運年限增加，而需投入大量結構強化及輻射防護所需設備之成本。

核研所時期我國對於政府所屬研究用核設施之除役、清理、維運、廠址監測、甚至未來放射性廢棄物離場與最終處置之成本，並未編列專案計畫經費或成立基金(如台電核後端基金)。核研所原屬政府三級機構，過去係調度單位預算「原子能系統工程跨域整合發展計畫」發展技術並解決問題，並配合爭取「輻射管制區設施與環境安全強化改善計畫」方式，積極推動核研所內核設施除役、清理、維運、與廠址監測等國家委派任務，然而，現面臨組織改造轉型為行政法人國原院，而行政法人依循行政院人事行政總處訂定之「行

政法人績效評鑑參考原則」，需對於執行結果予以課責，政府對歷史任務建造之國家研究用核設施應有其除役、清理及安全維運之責任，相關歷史責任不宜由國原院全權承擔。

**(三)我國尚未有放射性廢棄物最終處置場，國原院部分核設施仍需持續運轉，確保放射性廢棄物暫時獲得安全貯存，保障環境與社會安全。**

核研所內低放處理設施自民國 61 年開始運轉，負責處理貯存所內放射實驗室及核設施運作產生之廢棄物；自民國 68 年起，依原能會指派，接收處理國內醫用、工業、學術研究等使用同位素所衍生的小產源廢棄物，亦協助接收各類輻異物。我國核子反應器設施除役相關法規規定，應採取拆除之方式，並在主管機關規定之期限內完成，TRR 除役計畫已核定，進入除役階段，亦產生相當數量之廢棄物。然而我國尚未有最終處置場，因此，即使轉型成行政法人，國原院部分核設施仍需持續運轉，負責處理既存及未來除役持續產出之放射性廢棄物(包括核設施運轉產生廢棄物、除役廢棄物等)，使其能安全貯存。惟經過 50 年，核設施之建物、設備逐漸老化，貯存設施剩餘貯存空間日漸減少，而國內低放射性廢棄物最終處置場遲遲未能定案興建，為有效管理與安全貯存，勢必需要經費以加強設施維護運轉、執行廢棄物安定化處理與減容。

**(四)核設施維護運轉與除役清理仍需持續執行輻射監測、調查及處理，確保作業場所及環境之輻射安全**

配合國原院核設施及放射性廢棄物等維護運轉與除役清理作業，依法必須針對核設施及院內環境、人員、設施及除役廢棄物等進行各項輻射監控及量測，國原院具完善的輻射防護相關技術能力，為能全面性執行各項輻射監控及量測，須由國原院自行維持環

境輻射監測、解除管制、人員體內外劑量評估、輻射安全評估等之技術量能及相關實驗室品質認證體系，以使國原院核設施、放射性廢棄物、院區及人員等之輻射安全及健康得以確保，達到「輻安核安，民眾心安」之管制目標。

### **三、問題評析**

#### **(一)特定公共事務之認定**

國原院為我國原子能科技專業研究機構且屬輔助政府施政之行政法人，對於院區既存的國家任務遺留的核設施之善後處理工作，因其具備(1)相關核設施除役及清理工作需要相當專業、(2)核設施與核原(燃)料管理性質特殊，不宜交由民間辦理、(3)相關工作之執行所涉公權力行使程度較低，故依法適合列為政府補助國原院執行之特定公共事務，並以補助計畫模式編列足額經費補助國原院執行。

#### **(二)經費額度對除役工作的期程、成本與風險具有顯著影響**

核設施除役工作需要長期、穩定的經費資源投入，方能顯現成本與工作效益。除役工作經費不足會引發設施老化額外的維護成本大幅提升，並增加核子設施安全維運的風險顧慮。目前全世界發展核能科技建立核設施的國家對既有核設施除役清理，均以國家資源經費投入執行，其經費額度係依據相關法規(以我國為例：依據「核子反應器設施管制法」，在取得主管機關核發之除役許可後，於 25 年內完成除役工作)、技術能力、成本效益及風險控管等因素評量之。

#### **(三)工作範疇與推動策略**

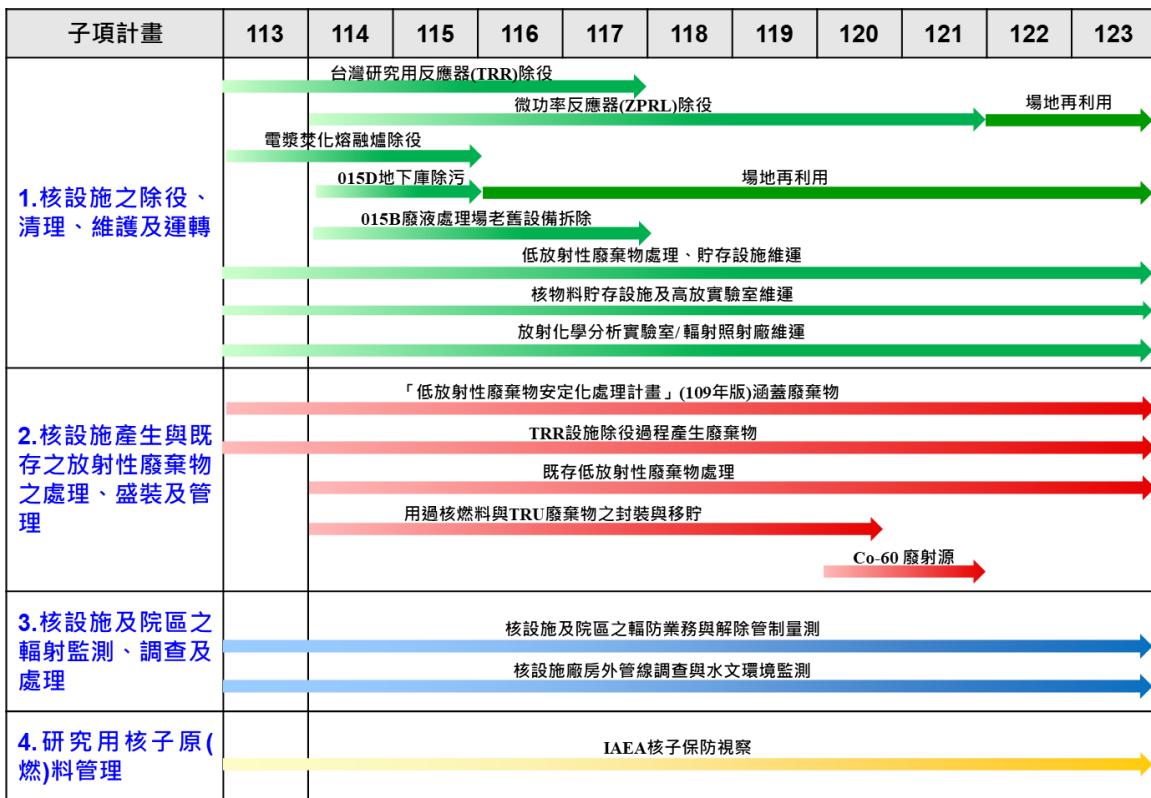
統計國原院院區內建置各項研究用核設施共 42 座，包括研究用反應器 3 座，核子燃料循環實驗設施 5 座，游離輻射設備/設施 11 座，及廢棄物處理貯存設施 23 座，如圖二。在執行策略上將全部核設施的除役工作分為兩個 10 年(114~123 年及 124~133 年)來規劃推動，其規劃考量如下：(1)已核定除役計畫之核設施應依法規期限內完成者，在第一階段的 10 年期優先處理，並規劃將部分

完成除役或清理之核設施作為工作與放射性廢料處理之轉運場所，需強化其安全維運功能。本階段涉及的核設施計有 27 座如圖二紅框標示設施，計畫執行規劃路徑圖(Roadmap)如圖三所示。(2)尚未進入除役階段之核設施，以及支援第一階段的安全維運設施，逐步列入第二階段的 10 年期進行除役與清理，第二階段的細部規劃，將依據第一階段執行成效評估辦理。(3)以上規劃採分年分期推動，而每一期是以四年中長程個案計畫實施。(4)結合現有計畫資源(輻射管制區設施與環境安全強化改善(第三期))與政府增加補助不足經費，來因應工作執行之足額需求經費，以達成各階段計畫工作目標。

	完成除役
	除役中
	運轉中

類別	設施名稱		
A：研究用反應器(3 座)	A1：台灣研究用反應器(TRR)	A2：微功率反應器(ZPRL)	A3：水鍋式反應器(WBR)
B：核燃料循環實驗設施(5座)	B1：036 鈾轉化實驗先導工廠(UCTPP)	B2：021 二氧化鈾燃料實驗室	B3：016 館核子原(燃)料貯存設施
	C1：020 高放射性實驗室(熱室)	C2：043A 低輻射低污染放射化學分析實驗室	C3：036K 中高輻射污染放射化學分析實驗室
C：游離輻射設備/設施(11 座)	C4：037B 輻射照射廠	C5：020 同位素實驗室	C6：035 游離輻射國家標準實驗室
	C7：069 放射藥理實驗室	C8：052 迴旋加速器與同位素研製設施	C9：034 金屬材料破壞檢驗實驗室
	C10：049 中子實驗室	C11：039 固化體品質測試及泥土除污實驗室	
D：廢棄物處理貯存設施(23 座)	D1：電漿焚化熔融爐	D2：012 及延遲槽低放射性廢棄物貯存庫	D3：074 拆裝廠房
	D4：015V 放射性廢棄物第一貯存庫	D5：015K 放射性廢棄物第二貯存庫	D6：067、075 低放射性廢棄物貯存設施(三貯庫)
	D7：066 低微污染廢土地下暫存設施	D8：036A/K/U 核子原(燃)料貯存設施	D9：017 汚染金屬熔鑄廠
	D10：064 低放射性廢液處理場	D11：018 低放射性廢棄物焚化爐	D12：015B 館廢液處理及品質測試實驗室(併入 064)
	D13：015W 低微放射性廢棄物貯放場所	D14：015W-1 低微放射性廢棄物貯放場所	D15：031 極低微放射性廢棄物貯放場所
	D16：015D 高活度廢棄物地下貯存庫	D17：020 热室 95 高活度物料倉儲	D18：040 热室設備整理廠房
	D19：015A 固體污染物除污場	D20：015L 館廢液處理實驗室	
	D21：廢樹脂地下貯存庫	D22：乏燃料套管地下貯存庫	D23：可燃性廢棄物貯存庫

圖二、院區內研究用核設施與狀態(紅框為本階段涉及核設施)



圖三、國家研究用核子設施除役及清理計畫執行規劃

國原院第一階段 10 年規劃進行國家研究用核設施安全維運與除役，主要任務概分為：1. 核設施之除役、清理、維護及運轉；2.核設施產生與既存之放射性廢棄物之處理、盛裝及管理；3. 核設施及院區之輻射監測、調查及處理；4. 研究用核子原(燃)料管理等四項。各項任務說明如下：

### 1. 核設施之除役、清理、維護及運轉

本計畫涉及的 27 座核設施，依其設施狀態可分為除役與運轉階段。國原院除役中核設施共四座(如表一)，其中包含兩座研究用核子反應器設施、一座放射性廢棄物處理設施及一座核子原(燃)料貯存設施，依法皆訂有除役期限。運轉中核設施共 23 座(如表二)，包含(1)具有主管機關核發運轉執照之低放射性廢棄物貯存設施與經主管機關同意操作的廢棄物貯放場所，(2)核物料貯存設施及高放實驗室，(3)具有主管機關核發之運轉執照的低放射性廢棄物處理設施與相關實驗室，(4)支援除役、清理與廢棄物管理相關之放

射化學分析實驗室與輻射照射廠等。

表一、國原院除役中核設施

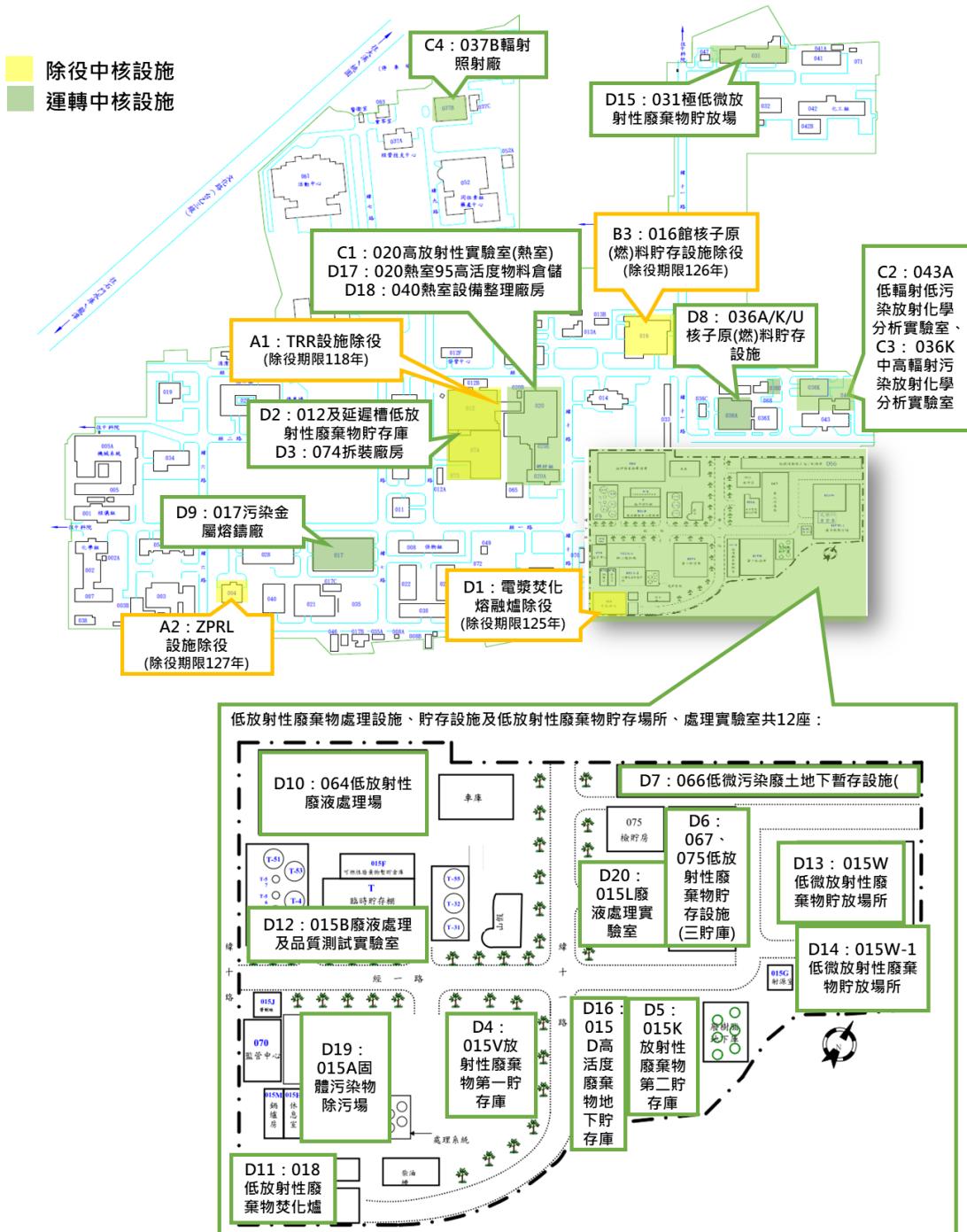
編號	除役計畫	除役期限	管制法規
A1	台灣研究用反應器(TRR)含附屬設施	118年3月	核子反應器設 施管制法
A2	微功率反應器(ZPRL)	127年6月	
D1	電漿焚化熔融爐	126年2月	放射性物料管 理法
B3	016館核子原(燃)料貯存設施	126年1月	

表二、國原院運轉中核設施

編號	低放射性廢棄物貯存設施 (放射性物料管理法)	執照到期日
D2	012 及延遲槽低放射性廢棄物貯存庫	132/12/31
D3	074 拆裝廠房	123/6/24
D4	015V 放射性廢棄物第一貯存庫	124/4/12
D5	015K 放射性廢棄物第二貯存庫	124/11/29
D6	067、075 低放射性廢棄物貯存設施(三貯庫)	132/12/31
D7	066 低微污染廢土地下暫存設施	126/1/14
編號	核物料貯存設施及高放實驗室 (放射性物料管理法)	執照到期日
D8	036A/K/U 核子原(燃)料貯存設施	132/12/31
C1	020 高放射性實驗室(熱室)	132/12/31
編號	低放射性廢棄物處理設施 (放射性物料管理法)	執照到期日
D9	017 汚染金屬熔鑄廠	126/5/8
D10	064 低放射性廢液處理場	127/7/14
D11	018 低放射性廢棄物焚化爐	116/7/29
D12	015B 館廢液處理及品質測試實驗室(併入 064)	127/7/14
編號	放射化學分析實驗室/輻射照射廠 (游離輻射防護法)	執照到期日

C2	043A 低輻射低污染放射化學分析實驗室	113/11/1
C3	036K 中高輻射污染放射化學分析實驗室	113/11/1
C4	037B 輻射照射廠	117/1/27
編號	<b>低放射性廢棄物貯存場所 (放射性物料管理法)</b>	
D13	015W 低微放射性廢棄物貯放場所	
D14	015W-1 低微放射性廢棄物貯放場所	
D15	031 極低微放射性廢棄物貯放場所	
D16	015D 高活度廢棄物地下貯存庫	
D17	020 热室 95 高活度物料倉儲	
D18	040 热室設備整理廠房	
編號	<b>低放射性廢棄物處理實驗室 (放射性物料管理法)</b>	
D19	015A 固體污染物除污場	
D20	015L 館廢液處理實驗室	

國原院核設施院區位置如圖四，各設施除役、清理、維護及運轉說明如下。



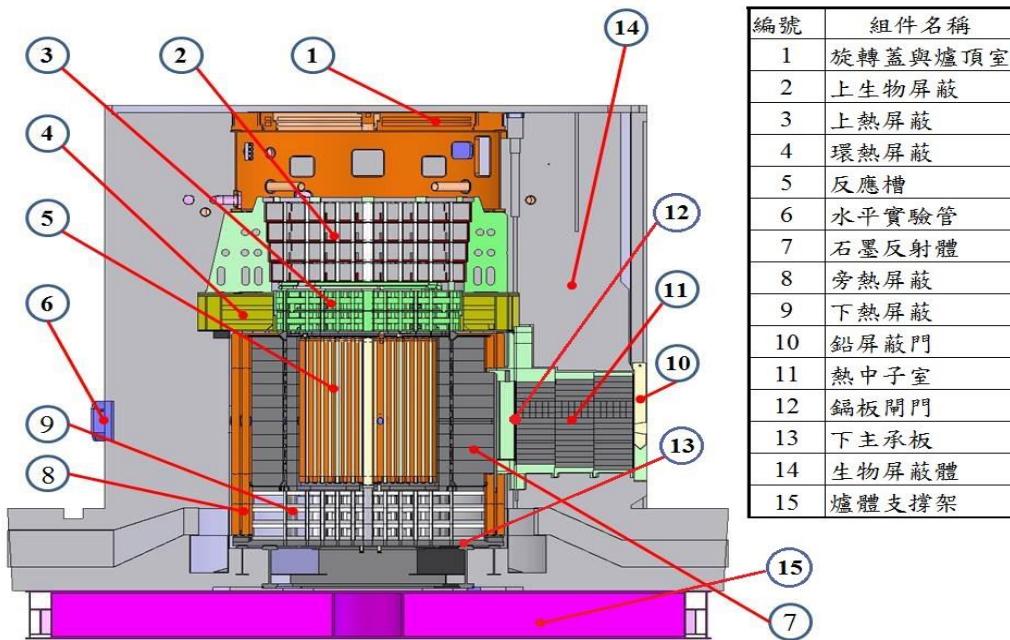
圖四、本計畫涉及核設施與院區位置圖

(1) 台灣研究用反應器(Taiwan Research Reactor, TRR)為過去因應國內原子能應用科技之發展設置，包括中子活化分析、中子照相、

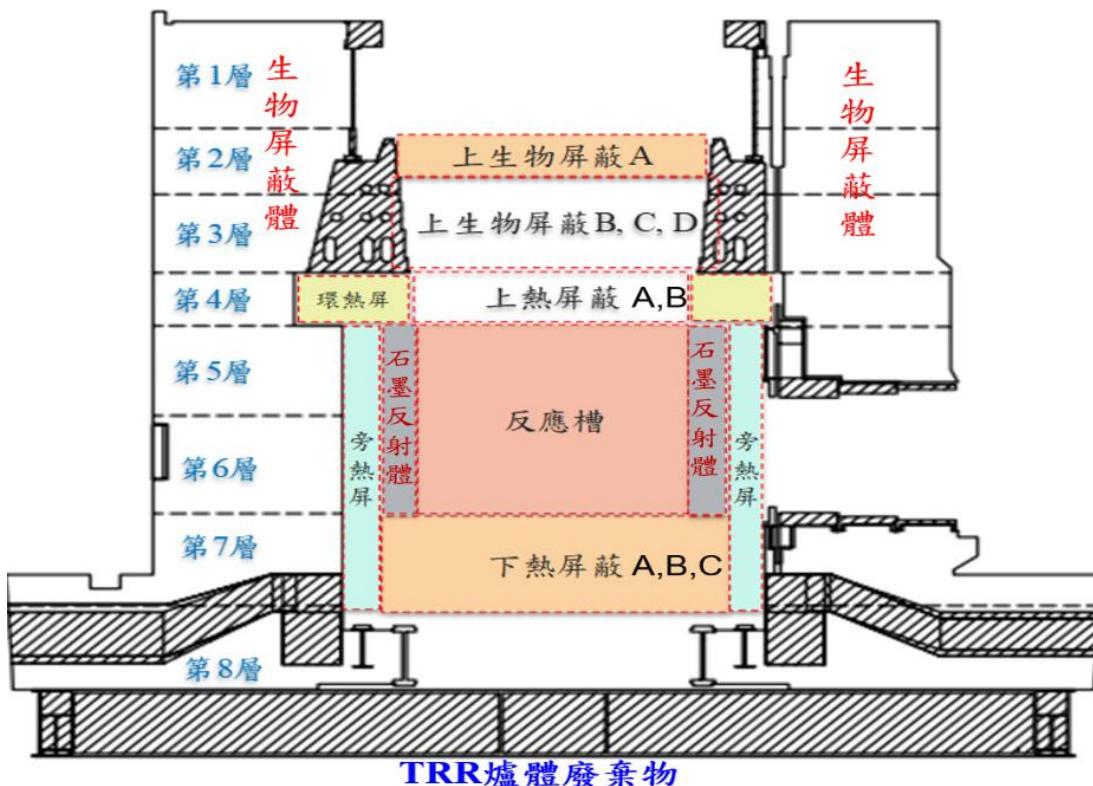
同位素生產、水化學及放射化學研究、燃料及材料發展等，目前已停止運轉並進入除役階段，法定除役期限為 118 年 3 月。並於 93 年起依據除役計畫書執行除役清理工作，在既有設施安全的基礎下，採用各種適當的技術執行除污、拆除工程及廢棄物管理等實務工作。另為配合 TRR 除役進程，需備妥足量廢棄物盛裝容器，以盛裝在拆解過程所產生的低放射性廢棄物，加強放射性廢棄物處理貯存及相關環境危機安全管理作業，以符合長期安全貯存之法規要求。TRR 爐體廢棄物內部主要結構與拆解規劃如圖五至圖七。



圖五、TRR 爐體廢棄物



圖六、TRR 爐體廢棄物內部主要結構



圖七、TRR 爐體廢棄物主要組件拆解規劃

- (2)微功率反應器(Zero Power Reactor Longtan, ZPRL)為過去因應國內原子能應用科技之發展設置，應用範圍包含中子活化分析、中子照相、實驗及教學、人員訓練等，目前已停止運轉進入除役階段，法定除役期限為 127 年 6 月，並於 102 年起依據除役計畫書執行核設施除役前置準備工作，規劃自 116 年起，進行現場除役工作，並同步進行廢棄物輻射偵檢及處理相關作業。
- (3)電漿焚化熔融爐為處理難燃放射性廢棄物而設置，目前已停止運轉進入除役階段，自 111 年起開始進行除役準備與拆除作業，規劃於 115 年完成除役。
- (4)016 館核子原(燃)料貯存設施為早年核化學實驗室之核子原(燃)料貯存設施，於 111 年取得除役許可，為維護作業安全，除役過程空氣濾器、消防設施等需持續維運，預計於 114 年前完成除役。
- (5)012 及延遲槽低放射性廢棄物貯存庫，原為 TRR 設置建築物，而延遲槽於民國 86 年配合 TRR II 計畫興建；012 及延遲槽於 109 年取得「低放射性廢棄物貯存設施運轉執照」。111 年開始貯存 TRR 爐體拆解產生之放射性廢棄物，為維持其放射性廢棄物貯存設施功能，需持續維運包含 012 內金屬除污設施與建物結構，廠房內吊卸、搬運及空氣濾器等必要項目。
- (6)074 拆裝廠房主要提供 TRR 爐體廢棄物貯放之用，TRR 爐體廢棄物於 111 年開始進行現場拆除作業，配合拆除作業需持續維運該廠房之水下切割設備、吊卸搬運設備、水電等公用設施、空氣濾器等必要項目。
- (7)015W 低微放射性廢棄物貯放場所，其前身為 TRR 核子燃料乾貯場(DSP)，DSP 已於 112 年完成清除作業，於原址建置地下貯

存結構以供廢棄物貯放，113 年開始貯存 TRR 乾貯場(DSP)拆解產生之放射性廢棄物。為維持館內地下貯存結構廢棄物貯存功能，需持續維運該廠房之吊卸搬運設備、水電等公用設施、空氣濾器系統等必要項目。

(8)015V 放射性廢棄物第一貯存庫主要用於貯存超鈾元素污染廢棄物(以下簡稱 TRU 廢棄物)，目前運轉中，為維持其廢棄物貯存功能，需持續維運該設施之空氣濾器、消防設施、倉儲自動控制系統、輻射偵測、視訊系統等必要項目。

(9)015K 放射性廢棄物第二貯存庫主要用於貯存非燃固體廢棄物、輻射異常物、化校廢棄射源和代管主管機關核准廢棄之非核設施產生核子原料等，目前運轉中，為維持其廢棄物貯存功能，需持續維運該設施之空氣濾器、消防設施、倉儲自動控制系統、輻射偵測、視訊系統等必要項目。

(10)067、075 低放射性廢棄物貯存設施(三貯庫)主要用於貯存桶裝/箱裝固體廢棄物、大件及不規則非燃固體廢棄物、較高活度固體廢棄物與可燃廢棄物等。目前運轉中，為維持其廢棄物貯存功能，需持續維運該設施之空氣濾器、消防設施、倉儲自動控制系統、輻射偵測、視訊系統等必要項目。並因應貯存需要購置所需 55 加侖桶。

(11)066 低微污染廢土地下暫存設施用於貯存低微放射性污染廢土，為含 8 座地下建構之貯存庫。目前運轉中，為維持其廢棄物貯存功能，需持續維運該設施之抽水設備等必要項目。

(12)015W-1 低微放射性廢棄物貯放場所，原為固體廢棄物貯存庫，完成除役後再利用為廢棄物貯放場所，廢棄物總貯存活度控制小於放射性物料管理法施行細則第六條放射性廢棄物貯存設施

定義之活度限值  $3.7 \times 10^{10}$  Bq。目前運轉中，為維持其廢棄物貯存功能，需持續維運該設施之空氣濾器、消防設施、貯存桶等必要項目。

(13) 031 極低微放射性廢棄物貯放場所，於 95 年准予備查為極低微放射性廢料暫存區，目前運轉中，為維持其廢棄物貯存功能，需持續維運該設施之空氣濾器、消防設施、貯存桶等必要項目。

(14) 015D 高活度廢棄物地下貯存庫係用於貯存 TRR 及國原院其他實驗室運轉中產生高輻射劑量率固體放射性廢棄物及廢棄射源之地下貯存庫。目前除役中，規劃於 115 年完成除役，預計將設施除污至國原院低輻射低污染區標準後，保留再利用於貯存極低微放射性廢棄物。為執行除役與後續之廢棄物貯存場所運轉，需持續維運該設施之空氣濾器、消防設施、固定式起重機、輻射偵測、視訊系統及射源分類間等必要項目。

(15) 036A/K/U 核子原(燃)料貯存設施為核子原(燃)料貯存設施，目前運轉中，為維持其核子原(燃)料貯存功能，需持續維運該設施之通風過濾設備、洗滌塔、房屋修繕、核子保防系統、氣體偵測器、消防設備、照明設備等必要項目。

(16) 020 高放射性實驗室(熱室)為過去執行照射後核燃料與材料檢驗與研究、醫學用放射性同位素研究開發與工業用放射源製作而設置，目前運轉中，惟其檢驗、通風過濾、輻射防監測與遠端操控系統設備均已老舊，由於這些系統設備與高放射性實驗室檢驗能力，以及內部作業人員之輻射安全相關，為維持其設施功能，需持續維運該設施之檢驗設備(非破壞性及破壞性檢測儀器)、遠端操控作業系統(主從式機械手、天車及吊車和重型機械手)、空氣濾器負壓系統、輻射防監測系統與自動運轉儀控系

統等必要項目，以避免高放射性實驗室喪失檢驗功能，及危害作業人員輻射安全，並維護國家高放射性實驗之自主能力。

- (17)020 热室 95 高活度物料倉儲用於暫存 020 高放射性實驗室(热室)高活度廢棄物，目前運轉中，為維持其倉儲功能，需持續維運該設施之屏蔽門傳動系統與吊掛等必要項目。
- (18)040 热室設備整理廠房為 020 高放射性實驗室(热室)大型設備與留用及備用設備機具存放場所，目前運轉中，為維持其設施功能，需持續維運該設施之堆高機與吊掛機具等必要項目。
- (19)017 汚染金屬熔鑄廠為核設施除役污染廢金屬減容熔鑄處理作業設施，目前運轉中，為維持放射性廢棄物處理功能，需持續維運該設施之高週波感應熔爐系統、負壓艙系統、空氣濾器負壓系統、輻射防監測系統與自動運轉儀控系統等必要項目。
- (20)064 低放射性廢液處理場用於執行低放射性廢液減容處理，目前運轉中，為維持放射性廢棄物處理功能，需持續維運該設施之蒸發濃縮系統、活性碳與離子交換系統、薄膜系統、空氣濾器、中央控制系統、鍋爐設備、空壓機設備、消防設備等必要項目。
- (21)018 低放射性廢棄物焚化爐用於處理可燃放射性廢棄物，目前運轉中，為維持放射性廢棄物處理功能，需持續維運該設施之袋式過濾器、高效率過濾器、電加熱器、流程輻射偵檢器等必要項目。
- (22)015A 固體污染物除污場主要執行放射性污染衣物除污、污染器具除污，及除污作業產生廢液之處理作業等，目前運轉中，為維持放射性廢棄物處理功能，需持續維運該設施之超高壓水刀機、隔離式洗衣機、大型烘衣機、衣物摺疊機及通風過濾設施

等必要項目。

(23) 015L 廢液處理實驗室主要用途為研發處理程序及處理實驗室級少量廢液。

(24) 015B 廢液處理及品質測試實驗室用於執行低放射性廢液減容處理與貯存小產源廢液。規劃於 114 年起拆除老舊設備，並執行貯存設施維護、更新及定期檢測。

(25) 043A 低輻射低污染放射化學分析實驗室依法執行國原院輻射管制區核設施除役清理樣品、放射性廢棄物管理所需放射化學分離及核種分析等作業。043 館放射化學分析實驗室分類為低輻射低污染區，可接收樣品活度低於  $3.7 \times 10^7$  Bq (1 mCi)。目前運轉中，為維持樣品分析功能，需持續維運該設施之加馬能譜分析儀、空氣濾器、感應耦合電漿質譜儀、感應耦合電漿光學發射光譜儀、液體閃爍計數儀、複合式阿伐貝他輻射計數器等必要分析設備。

(26) 036K 中高輻射污染放射化學分析實驗室依法執行國原院輻射管制區核設施高活度樣品分析需求，於 036K 中高輻射污染放射化學分析實驗室進行前處理作業，將樣品前處理及稀釋後，再以符合 043A 低輻射低污染放射化學分析實驗室操作之輻射劑量管制限值樣品，進行核種分離純化及計測分析。目前運轉中，為維持樣品分析功能，需持續維運該設施之高劑量樣品碳 14 前處理系統、鉛室線固體酸溶系統等必要項目。

(27) 037B 輻射照射廠提供輻射照射與廢棄物安定化測試，目前運轉中，為維持輻射照射功能，需持續維運該設施之貯存水池之淨水設備(以維持 150 噸水的潔淨度)、劑量計讀設備、射源升降設備、受照物輸送設備、通風空調設備、輻射監測設備、監視錄

影設備、保安及門禁等裝置等必要項目。

## 2. 核設施產生與既存之放射性廢棄物之處理、盛裝及管理

核設施產生與既存之放射性廢棄物，須經處理設施進行減容及安定化，目標是使放射性廢棄物達安定化狀態，並盛裝於合格之盛裝容器內，以符合主管機關之規定。國原院既存之固體、液體放射性廢棄物共 18 種(表三)，說明如下。

- (1) 015 館區廢樹脂，大部分為 TRR 設施產生之廢棄物，少量由液體場例行處理無機廢液產生，院內既存數量約有 35.2 立方公尺。因廢樹脂含礦酸根及銨根官能基，處理後尾氣會有  $\text{SO}_x$  (硫氧化物)、 $\text{NO}_x$  (氮氧化物)，容易造成處理設備鏽蝕，待處理技術精進後，預計於 116 年起開始執行處理作業。
- (2) 廢活性碳，大部分為 TRR 設施產生之廢棄物，少量係由液體場例行處理無機廢液產生，院內既存數量約有 60.8 立方公尺。因活性碳具孔洞，表面積大，焚化不易完全，待處理技術精進後，預計於 116 年起開始執行處理作業。
- (3) 極低導電度含氚廢液，為 TRR 設施產生之廢棄物，院內既存數量約有 120 公秉。依核研所 109 年低放射性廢棄物安定化處理計畫規劃，此類廢棄物應持續維持其安全貯存。
- (4) 高導電度含氚廢液，為 TRR 設施產生之廢棄物，院內既存數量約有 546 公秉。依核研所 109 年低放射性廢棄物安定化處理計畫規劃，此類廢棄物應持續維持其安全貯存。
- (5) 小產源有機含氚廢液，來源為核研所時期接收各研究單位、醫療運所、學校之有機廢液，成分複雜及性質不均，院內既存數量約有 97 公秉，規劃自 114 年起分年處理。
- (6) TRR 淨化系統油泥，來源為 TRR 淨化系統，院內既存數量約有

200 公升，為有機含油廢棄物，待成分分析並擇定處理方式後，規劃自 114 年起進行處理。

(7) TRR 淨化系統樹脂，來源為 TRR 淨化系統，院內既存數量約有 13 立方公尺，其為粒狀離子交換樹脂，經放射化學分析後屬超 C 類放射性廢棄物，目前已取得主管機關核備「TRR 廢離子交換樹脂固化流程控制計畫書」，將於 113 年開始分年執行安定化作業。

(8) 344FR-1 濾芯，為 TRR 除役過程產生之矽藻土過濾器，院內既存數量約有 0.4 立方公尺，因其受 TRR 用過燃料污染，表面劑量率高，處理過程需有足夠之輻射防護，規劃自 119 年起進行處理。

(9) TRR 燃料池池水淨化污泥，為 TRR 燃料池清理之二次廢棄物，院內既存數量約有 2 立方公尺，因其來源故表面劑量率高達 50 mSv/h，處理過程需有足夠之輻射防護，規劃自 115 年起進行處理。

(10) 陶瓷濾芯與 PP 濾袋，為 TRR 燃料池清理之二次廢棄物，院內既存數量約有 0.2 立方公尺，為形狀不規則之無機/有機廢棄物，規劃自 119 年起進行處理。

(11) TRR 燃料池池水淨化用廢吸附劑，為 TRR 燃料池清理之二次廢棄物，院內既存數量約有 2 立方公尺，因用於吸附 TRR 燃料池之放射性核種，故其富含 Cs-137，表面劑量率高達 900 mSv/h，處理過程需有足夠之輻射防護，規劃自 120 年起進行處理。

(12) TRR 燃料池體刨屑物與嵌入物，為 TRR 燃料池清理之二次廢棄物，院內既存數量約有 6 立方公尺，為粉塊狀有機廢棄物，規劃自 122 年起進行處理。

- (13)除污廢酸，來源為除役之除污劑，院內既存數量約有 4 公秉，其具強酸性，不易以固化方式處理，規劃自 114 年起進行處理。
- (14)熱室檢驗後照射核子燃料來自 TRR 研究用反應器(50 支)運轉產物，於檢驗計畫結束後規劃重新裝罐密封運至 036A/K/U 核子原(燃)料貯存設施，接受國際原子能總署之核子保防稽查。112-114 年規劃執行 TRR 研究用反應器 50 支測試燃料封裝移貯。
- (15)熱室高活度 TRU 廢棄物產生自照射後核子燃料檢驗過程產生高輻射高污染廢棄物與廢機具，估計目前約產生 3000 公斤，設計規劃符合院內貯存設施之盛裝容器，包括輻射屏蔽桶及廢棄物貯存箱，分年進行檢整封裝移貯安全存放。
- (16)低放射性濃縮廢液，為核研所時期液體場處理廢液所產生之濃縮廢液，院內既存數量約有 200 公秉，規劃自 114 年起分年進行處理。
- (17)貯庫既存廢金屬，為 TRR 除役產生，院內既存數量約有 1100 公噸，廢金屬形狀不一，其中 015W-1 館約有 117 噸廢金屬污染程度較低，優先進行除污及解除管制作業。規劃自 114 年起分年進行除污及減量處理。
- (18)輻射照射廠鈷-60 廢射源，為國原院輻射照射廠射源，院內既存數量約有 46 根，預計至 120 年將全數超過 25 年，屆時其活度已衰減至無利用價值，且根據射源生產供應商建議水下貯存年限為 20 年，以避免射源封裝層腐蝕而洩漏，故預估於 120 年進行清理。前於 111~112 年完成 154 根、活度約 2 萬居里之廢射源清理，共耗時 2 年，花費約 1200 萬。

前述核設施產生與既存各項廢棄物須以合格容器盛裝，並於

貯存庫進行安全貯存。國原院各核設施運轉、除役作業持續產生低放廢棄物，每年應編列新購容器所需經費；此外，因應放射性廢棄物盛裝容器長期貯存需求，可能有鏽蝕或破損之情形，亦須編列經費。當未來我國低、高放射性廢棄物最終處置場(或集中式貯存場)建置完成，並訂定收費標準後，貯存於院內備供最終處置的離場及最終處置成本，需另案編列經費執行。

表三、待安定化及待處理之放射性廢棄物列表

編號	放射性廢棄物/核物料	數量
1	015 館區廢樹脂	35.2 立方公尺
2	廢活性碳	60.8 立方公尺
3	極低導電度含氚廢液	120 公秉
4	高導電度含氚廢液	546 公秉
5	小產源有機含氚廢液	97 公秉
6	TRR 淨化系統油泥	200 公升
7	TRR 淨化系統樹脂	13 立方公尺
8	344FR-1 濾芯	0.4 立方公尺
9	TRR 燃料池池水淨化污泥	2 立方公尺
10	陶瓷濾芯與 PP 濾袋	0.2 立方公尺
11	TRR 燃料池池水淨化用廢吸附劑	2 立方公尺
12	TRR 燃料池體刨屑物與嵌入物	6 立方公尺
13	除污廢酸	4 公秉
14	熱室照射試驗核燃料	50 支
15	熱室高活度 TRU 廢棄物	3000 公斤
16	低放射性濃縮廢液	200 公秉
17	貯庫既存廢金屬	1100 公噸
18	輻射照射廠鈷-60 廢射源	46 根

### 3. 核設施及院區之輻射監測、調查及處理

本項包含核設施及院區之輻防業務與解除管制量測、核設施廠房外管線調查與水文環境監測試驗兩大項目。配合核設施之除役作業或運轉，依游離輻射防護法與「輻射工作場所管理與場所外環境輻射監測作業準則」，必須針對院區環境、人員、設施及除役廢棄物等進行各項監測等工作。

因應各項輻射防護作業與解除管制量測，國原院具有 7 間輻射防護及監測相關實驗室，包括人員體外劑量評估實驗室、人員體內劑量評估實驗室(全身計測室)、輻射度量儀器校正實驗室、空氣濾器與面具檢測中心、環境輻射監測實驗室(環境試樣放射性核種分析實驗室)、解除管制量測實驗室及輻安評估與屏蔽分析實驗室，須長期維持運作以持續進行各項輻射監控，確保核設施及院區之輻射安全。國原院執行輻射防護及監測相關實驗室及工作，說明如下：

#### (1) 人員體外劑量評估實驗室

依據「游離輻射防護法」第 15 條之規定，雇主應對輻射工作人員實施個別劑量之監測。人員劑量監測包括體外曝露劑量及體內曝露劑量兩大部分，其中體外曝露劑量由人員體外劑量評估實驗室提供人員劑量計進行監測，確保核設施輻射工作人員於輻射作業時所受體外曝露輻射劑量限度與符合法規要求。

人員劑量評定機構按規定應經行政院原子能委員會認可，並依人員輻射評定機構認可及管理辦法之要求，應通過全國認證基金會（Taiwan Accreditation Foundation, TAF）認證，始能提供人員劑量評估之服務。國原院人員體外劑量評估實驗室自民國 83 年取得 TAF 認證，同時取得原能會核可。另定期參與各項能力試驗計畫，確保實驗室技術能力。

## (2) 人員體內劑量評估實驗室(全身計測室)

依據「游離輻射防護法」第 15 條應執行之體內曝露劑量監測，須由國原院全身計測系統進行量測評估，確保核設施輻射工作人員於輻射作業時所受體內曝露輻射劑量限度與符合法規要求。本實驗室獲有 TAF 認證，並須完成能力比對試驗，確保實驗室技術能力。

## (3) 輻射度量儀器校正實驗室

依據「輻射防護服務相關業務管理辦法」第 21 條之規定，從事輻射防護偵測業務或放射性物質或可發生游離輻射設備銷售服務業者，使用之輻射偵測儀器，應每年送主管機關指定之認證機構校正一次，現行輻射偵檢儀器校正實驗室由 TAF 辦理認證。

國原院輻射偵檢儀器校正實驗室自民國 88 年即取得 TAF 認證，並每 3 年通過「國家游離輻射標準實驗室」舉辦之「輻射偵檢儀器校正能力試驗」，確保實驗室的運作及校正品質。執行多項輻射偵檢儀器校正，包括(1)輻射偵檢器及區域偵檢器等各式光子輻射偵檢器校正，(2)阿伐/貝他汙染偵檢器校正，(3)個人警報器/主動式人員劑量計校正，(4)人員劑量佩章 TLD 校正，(5)各式固定式汙染偵檢器(空浮、手足、全身、門框、車輛等偵檢器)遊校，(6)區域偵檢器及活度計遊校，為國原院各核設施提供最完善的輻射偵檢器校正能量，維持其量測可靠度，確保各核設施除役及放射性廢棄物處理之輻射工作人員、場所能符合相關法規。

## (4) 空氣濾器與面具檢測中心

依據「游離輻射防護法」第 8 條之規定，設施經營者應確保其輻射作業對輻射工作場所以外地區造成之輻射強度與水中、空氣中及污水下水道中所含放射性物質之濃度，不超過游離輻射防護

安全標準之規定。空氣濾器與面具檢測中心提供國原院核設施高效率過濾器(High-Efficiency Particulate Air, HEPA)及活性碳過濾器(Charcoal)之單元檢測與現場系統檢測，尤其活性碳過濾器為國內獨家技術及檢測設備，目前無其它替代方案，維持本實驗室有其必要性；本實驗室按法規要求提供定期檢測，確保院內各核設施之輻射管制區空氣過濾系統之吸附效率及過濾能力處於正常運作狀態，確保無輻射洩漏汙染，使輻射工作人員在符合規範之的輻射作業場所下作業，並維護公眾健康。

#### (5) 環境輻射監測實驗室(環境試樣放射性核種分析實驗室)

環境輻射監測實驗室具數十年環境試樣的取樣與活度分析實務經驗，擁有高壓游離腔、加馬高純鍺偵檢器 HPGe、液體閃爍計測器等設備，可進行加馬核種、氚檢測、總貝他/總阿伐、劑量率連續監測等分析，本實驗室自民國 89 年通過 TAF 認證，並定期參與國內外能力試驗及實驗室間比對，維持檢測水準與數據之公信力。

本實驗室參考我國「環境輻射監測規範」內容，制訂院內之環境輻射監測作業計畫執行院內環境監測，若發現環境監測數據異常，或有潛在的輻射事件風險時，則按本實驗室「環境輻射監測作業程序書」啟動調查及陳報作業；監測內容包括(1)環境直接輻射之監測：設置連續監測器 5 站，監測瞬時之輻射劑量率( $\mu\text{Sv}/\text{h}$ )，並觀察短時間的輻射變動，期能即時發現異常並瞭解原因；並設置熱發光劑量計(TLD)30 站，每季收換計讀，監測累積一季的輻射劑量。每年 6、12 月執行全場所環境輻射巡測。(2)環境試樣取樣與放射性活度分析：a. 空浮微粒：設連續空浮微粒抽氣收集站 5 站，每週各更換濾紙及活性碳濾罐，分別度量總貝他活度及碘-131，且

濾紙累積一季做加馬核種分析。b.觀測井水：設 21 口觀測井，每月取樣，度量總貝他、氚活度及加馬核種活度。c.表土樣：在相關輻射作業場所周圍取樣 18 站，每半年取樣，度量加馬核種活度。d.草樣：院內取草樣，每年取樣二次，度量加馬核種活度。e.指標植物：院內取龍柏樹葉，每年取樣二次，度量加馬核種活度。f.陰井水：在陰井排水管線設置 10 站，每季取水樣，做加馬核種分析。g.排放水：設所區排水 1 站，每月取樣，度量總阿伐、總貝他、氚活度，如總貝他活度超過「環境輻射監測規範」規定之環境試樣放射性分析之預警措施基準之調查基準(1 貝克/升)的十分之三時，則加做加馬核種及鈸-90 分析。(3)氣象觀測作業：觀測 a.風向 b.風速 c.日照強度 d.淨輻射量 e.雨量 f.氣溫 g.天氣穩定度等。每季彙整一季輻射監測結果、紀錄，撰寫報告，每年彙整全年輻射監測結果及紀錄撰寫年報，供院內各單位及主管機關參考，同時也提供院內各核設施運轉所需之環境樣品分析技術支援。

#### (6) 解除管制量測實驗室

核設施除役過程常產生數量龐大、不同材質的廢棄物，若擬依相關原子能法規予以解除管制，則須配合適當的量測作業及主管機關認可等程序；解除管制量測實驗室建立各式廢棄物量測流程及技術，並設置各類輻射偵檢系統及驗證設備，進行混凝土塊或其他類固體廢棄物外釋量測分析，同時通過 TAF 游離輻射領域之測試實驗室認證，提供精確的廢棄物量測結果，以作為解除管制判別之依據。並已執行院區內 031 館暫存廢金屬外釋量測、TRR 濕貯槽外釋混凝土塊量測等多件案例。後續將配合國原院各核設施除役進度，執行各項量測作業，以符合各項管制法規要求，有效解決核設施除役廢棄物外釋問題。

## (7) 輻安評估與屏蔽分析實驗室

輻安評估與屏蔽分析實驗室具有豐富之輻射劑量計算及評估經驗，並配備多台高效能運算電腦，執行相關輻安評估與屏蔽分析作業，近年來，每年平均有 6 件以上之院內外等案例分析經驗；將本實驗室已建立之相關技術量能提供於國原院核設施之各項輻安評估作業，以符合法規要求。

另核設施運轉期間為符合環境永續，須持續監控場址環境，確保輻射及環境安全。基於核設施進入除役階段，場址之地下水文地質環境亦須持續監控及調查，並配合除役時程進行核設施廠房地下管線調查，以及建立環境試驗及地下水體物質傳輸模擬。

## 4. 研究用核子原(燃)料管理

研究用核子原(燃)料管理包含核物料管理、接受 IAEA 監督與核子保防。依據美國原子能法第 123 條：「自美國移轉核能相關之技術及核物料予從事原子能和平用途及發展核能發電的國家，必須與美國簽署合作協定(Agreement for Cooperation)」(本協定簡稱為「123 協定」)之規定，始可自美國取得發展核能相關之核能資源，我國目前得自美國取得核能營運所需之核子物料、燃料、設備、與相關技術，均源自該協定的規範。此外，中華民國、美國、國際原子能總署(IAEA)三邊於 1972 年共同簽署「中華民國政府與美利堅合眾國政府及國際原子能總署適用防護事項協定」，將美國由 123 協定下供應我國之設備、器具及物料，納入國際原子能總署之核子保防作業範圍，以保證核子保防作業經由美國和 IAEA 確實實施。目前國原院之核原(燃)料主要貯存於 036 館及 020 館，包含天然鈾、耗乏鈾及低濃縮鈾，IAEA 對於核原(燃)料的管控十分嚴謹，每年會有多次至國原院依照料帳逐條清點。

#### (四)除役工程的特殊性與專業能力來源

核設施之維運安全及除役清理工作具下列特殊性質：(1)問題多元獨特、設備工具特殊無商業化產品，須自行設計、研發與建立技術。(2)除役期程長，須加強確保設施於除役期間結構安全穩定。(3)除役工程與放射性廢棄物處理之實務作業。(4)放射性廢棄物無法離場期間之貯存管理。基於以上的特殊性質，要完成除役工程之執行機構基本上需具備核設施運轉、核安與輻安等專業知識、具備除役相關需求技術研發能力、具備工程經驗及工具機設計與製造能力，以及具備整合資源(團隊)與風險控管能力等。從核研所改制到國原院皆為國家原子能科技研發專業機構，具有核反應器及相關核設施之設計、製造、運轉與除役等技術能力，並有相關研發及技術輔導業界合作之實績展現。基於這些能力與實績，行政院院長在 112 年 8 月 31 日的「核能安全委員會與國家原子能科技研究院未來運作規劃會議」特指示「國原院應將國家研究用核子設施除役及清理作為基本需求，規劃措施吸引人才投入，以建立除役產業為目標」。由於本計畫屬於維護社會安全，避免發生重大危害社會事件之社發型計畫，而非屬能進行除役技術研發之科技計畫，故國原院會將強化除役技術研發部分，佈局於政府補助之發展計畫中，以收相得益彰之效，並作為回應院長指示之積極作為。

#### (五)國原院執行核設施除役及清理計畫之效益

效益一、依法確保核設施於各生命週期之作業與環境安全。

包含核設施除役作業與作業廠房環境安全改善等。

(1)TRR 爐體廢棄物拆除拆除之廢棄物整檢。

(2)除役設施廠房強化改善。

(3)TRR 廢樹脂安定化。

(4)DSP 清除與再利用。

(5)放射性廢棄物貯存設施十年再評估

效益二、強化放射性廢棄物於最終處置前之安全管理。

包含放射性廢棄物處理貯存、核種鑑定分析、設施安全強化改善等。

(1)電漿熔融爐處理設施除役。

(2)第二貯存庫自動搬運系統更新。

(3)輻射照射廠廢射源清理及設施強化修繕。

(4)低放處理廠設施維護運轉。

(5)污染金屬熔鑄處理設施安全維運與院內廢金屬熔鑄處理。

(6)放射化學分析實驗室維護及核種分析服務。

效益三、提升放射性廢棄物安全管制技術，強化廢棄物減量成效

(1)TRR 爐體生物屏蔽體廢棄物總體積 40% 與上熱屏蔽、反應槽等爐內組件廢棄物整檢。

(2)22 桶 TRR 廢樹脂安定化。

(3)移除 DSP 175 支貯存孔、地下貯存結構建置與廢棄物回貯作業。

(4)低放廢棄物處理及貯存設施除役、系統設備更新。

(5)液體場、焚化爐執行低放廢棄物之減容及安定化作業。

(6)照射廠清理改善，020 高放射性實驗室(熱室)/017 汚染金屬熔鑄廠相關輻安及維運作業並執行金屬鎔鑄之減容作業。

(7)放射化學分析實驗室設備環境安全改善及精進人員分析服務能力。

效益四、未來可協助國家執行電廠除役相關工程計畫

(1) DSP 清除工程案為國內首件大型核設施除役清理的工程案例。

(2) 從規劃、發包、執行與管理已足具經驗，現已進一步推展至 TRR 爐體生物屏蔽體拆解工程相關作業管理，該經驗亦將有助於國原院參與國內核電廠除役相關工程計畫。

## 效益五、原子能科技跨域應用

(1) 國內核工專業量化風險評估技術轉型至能源基礎設施，可延伸於天然氣、電力、及石化業等非核產業。

(2) 確認影響用過核子燃料安全的重要因子，在除役作業規劃階段，即透過設計變更、作業流程優化、現場監控等策略，有效抑低用過核子燃料的風險。

## 四、社會參與及政策溝通情形

核設施之作業對於環境及人員安全具有一定的風險。在核設施生命週期中，從建造、運轉維護，到完成任務除役各階段作業，以及期間所產生的放射性廢棄物，必須妥善管理，以維護環境及人員安全，並達到環境永續使用的目標。國原院與前身之核研所一向秉持著專業、慎重而負責的態度執行設施環境之安全強化與除役放射性廢棄物之安全管理，持續維護環境之輻射安全。在社會參與方面，積極做好敦親睦鄰工作，並主動回應院區周邊民眾、民意代表、立法委員、新聞媒體等疑慮，有效避免不安事件之宣染。在政策溝通方面，除爭取監督機關支持社發型及科技型計畫與足額需求經費外，亦於 112 年 8 月 31 日在行政院院長主持之「核能安全委員會與國家原子能科技研究院未來運作規劃會議」中提出「善後國家歷史任務遺留之核設施，政府賡續補助執行除役與清理之特定公事務工作，建請政府足額補助國家核設施經費，預估 10 年內每年經費需求 2.2 億，以維繫石門水源區環境及避免發生社會危害事件」，並獲得院長指示：(1) 國原院應將國家研究用核子設施除役及清理作為基本需求，規劃措施吸引人才投入，以建立除役產業為目標。(2) 國原院所提「國家研究用核子設施除役及清理計畫」，請有關部會繼續支持。

## 參、計畫目標

### 一、目標說明

本計畫屬第一階段 10 年之第一期 4 年中長程個案計畫，計畫目標為依法執行國家研究用核子設施除役及清理計畫之特定公共事務，承擔國家過去 50 餘年來，執行核能發展任務所建構使用之研究用核設施管理與除役清理任務，並且持續接受核能安全委員會補助，接收全國醫、農、工、學術及研究單位等所產生之小產源放射性廢棄物，以及接收全國輻異物，執行放射性廢棄物處理任務，防止放射性污染擴散，保障環境安全。本計畫期程為 114 至 117 年，計畫經費為每年 2.2 億元，四年共計 8.8 億元。計畫工作分成「核設施之除役、清理、維護及運轉」、「核設施產生與既存之放射性廢棄物之處理、盛裝及管理」、「核設施及院區之輻射監測、調查及處理」與「研究用核子原(燃)料管理」四個子項計畫執行，各子項計畫目標規劃說明如下：

#### (一)核設施之除役、清理、維護及運轉

本子項計畫執行包含：1.TRR、ZPRL 設施除役；2.低放射性廢棄物處理、貯存設施維運；3.熱室與熔鑄廠維運；4.放射化學分析實驗室維運，計畫目標如下。

1. TRR、ZPRL 設施除役：配合 TRR 除役計畫，執行 TRR 爐體廢棄物之拆解與廢棄物整檢，並建置核設施除役用低放射性廢棄物盛裝容器；另配合整體 TRR 除役作業，強化除役中核設施與支援除役任務之運轉中設施的結構、運轉安全，以確保除役任務安全執行。配合 ZPRL 除役計畫，規劃 ZPRL 設施除役拆除工法、程序及機具設備，建置相關拆除公用設備，並完成爐內組件及儀控系統拆除。
2. 低放射性廢棄物處理、貯存設施維運：執行國原院低放射性廢

棄物處理廠(以下簡稱低放處理廠)所屬核設施之安全維運，強化改善放射性廢棄物處理貯存、低放射性廢棄物除污、整檢與壓縮設備、老舊設施設備除役或拆除作業，確保低放射性廢棄物相關營運作業之安全，以符合環境保護及安全管理之目的。

3. 热室與熔鑄廠維運：020 高放射性實驗室(熱室)為我國唯一可執行用過核子燃料及材料檢驗的專門實驗室，而 017 污染金屬熔鑄廠為國內僅有的放射性污染廢金屬減容處理設施，必須維護並完善其輻射防護與放射性物質操作處理能量，以確保國家核設施除役前，用過核子燃料與材料及放射性污染廢金屬的安全管理。
4. 放射化學分析實驗室維運：043 及 036K 館為依法執行國原院輻射管制區放射性廢棄物及核設施除役清理樣品放射化學分析作業，由於放射化學分析實驗室館舍建造使用至今已超過 40 年，除需例行性維修外，尚需考慮因應國內輻射防護法規及全球輻射防護趨勢，持續進行館舍環境安全強化、輻防設備更新及放射化學分析設備維護及更新，以維持放射化學分析作業及提升設施安全性。

## (二)核設施產生與既存之放射性廢棄物之處理、盛裝及管理

本子項計畫執行包含：1.低放射性廢棄物處理；2.高活度放射性廢棄物處理；3.用過核燃料與 TRU 廢棄物之封裝與移貯，計畫目標如下。

1. 低放射性廢棄物處理：依法執行核設施產生與既存之低放射性廢棄物的安定化處理，以達放射性廢棄物減量目標，確保放射性廢棄物貯存及相關營運作業之安全，並符合環境保護及安全管理之目的。

2. 高活度放射性廢棄物處理：依法執行 TRR 運轉過程產生之淨化系統樹脂廢棄物處理、及其除役過程產生之高活度廢棄物處理，以降低高活度放射性廢棄物對環境及人員之危害風險。
3. 用過核燃料與 TRU 廢棄物之封裝與移貯：020 高放射性實驗室(熱室)檢驗後的用過核子燃料及高活度 TRU 廢棄物為高階放射性廢棄物質，必須嚴格遵守貯存庫或處置場所的法規接收標準，確保其密封包裝合格並完備核種活度特性文件紀錄後進行安全運送貯放，維護人員及環境的安全。

### (三)核設施及院區之輻射監測、調查及處理

本子項計畫執行包含：1.核設施及院區之輻防業務與解除管制量測；2.核設施廠房外管線調查與水文環境監測試驗，計畫目標如下。

1. 核設施及院區之輻防業務與解除管制量測：主要目標為執行(a)核設施及院區之人員體內、體外劑量及環境輻射監測，並維持實驗室品質認證，確保設施、人員及環境之輻射安全。(b)固體廢棄物活度分類與解除管制量測作業，利用其關鍵技術，確保除役廢棄物安全減量。(c)利用輻射屏蔽分析技術，執行輻射作業之輻射安全分析及人員、環境輻射劑量評估，確保輻射作業之輻射安全。
2. 核設施廠房外管線調查與水文環境監測試驗：主要目標為(a)因應國原院核設施運轉及核設施除役作業，為符合環境永續發展，結合水文地質科學與輻射防護專業，以院區含水層作為現地監測試驗之區域，進行水文地質環境調查，並建立場址溶質傳輸之變化趨勢，以配合核設施運轉及除役期間之環境監測需求，確保環境永續及除役作業順利執行。(b)分年度分區執行院區

核設施廠房外管線調查，並進行水文環境監測試驗。針對核設施廠房外管線調查，以非破壞性的方式調查，使用透地雷達探測地下管線的分布及走向。水文環境監測試驗以地下水紀錄器於探測井中進行水文環境的監測，並使用示蹤劑進行試驗，分析地下水於各年份的流動特性。

#### (四)研究用核子原(燃)料管理

本子項計畫秉持核能和平應用的政策及「防止核武器蓄衍條約」(Non-Proliferation Treaty, NPT)精神，依據我國與美國及國際原子能總署(IAEA)簽訂之三邊核子保防協定及其補充議定書(Additional Protocol)規定接受各項保防檢查，繳交 IAEA 核子保防視察費，以履行國際間與國內對於核子物料核子保防的規範。

## 二、達成目標之限制

- (一)本計畫執行時，將面對國原院配合組織改造初建，熟悉計畫業務工作之資深人員大量離退，如不儘速完成過往遺留設施之處理，傳承設施設備之維護運轉經驗，恐有專業人才的斷層，經驗資訊中斷。未來可視國原院營運情形，適當補充人力，並加強其對低放射性廢棄物處理、輻射防護等的專業訓練。
- (二)核子反應器的除役作業有法定除役期限，其中 TRR 設施除役作業須於 118 年 3 月完成，而 ZPRL 設施除役期限為 127 年 6 月前完成。前因除役實施成效有經費預算的限制，因此仍無法做到全面性設施除役或清理作業，而是以分期分年遵循規定將已核准除役之設施優先辦理除役，同時強化處理設施安全，改善輻射防護裝置與作業安全裝具，並依各設施內已存在的各類放射性廢棄物之輻射特性及數量，規劃清理順序，逐步實施清理策略。
- (三)低放射性廢棄物處理、貯存作業屬連續長期性的工作，於最終處置場設置完成前，相關設施仍需持續維護與運轉，國原院前身之核研所自民國 57 年成立迄今已超過 55 年，相關設施設備多已老舊，核研所時期，依據預算規劃及法規面等規定，分期分年遵循規定執行設施設備更新、除役、整檢或拆除作業，以及盛裝容器更換作業，同時強化處理貯存設施安全，改善輻射防護裝置與作業安全裝備，核研所組織改造後，國原院仍需倚賴國家編列足額預算維持廠區核設施正常營運，以降低輻射危害風險，確保環境安全管理與永續經營。
- (四)020 高放射性實驗室(熱室)自民國 66 年啟用迄今，完成多次照射後核子燃料檢驗任務，內部空間累積大量高活度放射性污染物質，造成其背景輻射劑量偏高，工作環境惡化，且內部操作高放射性物

質設備機具因老舊及長期輻射照射時有故障損壞，更新維護作業困難且不易執行，並會導致工作人員承受較高輻射劑量，升高影響人員健康之機率。主要待維修、更新之設備包括熱室內主從式機械手、天車及吊車和重型機械手，以及熱室外遠端夾持設備。

(五)現行國原院輻防管制監測相關實驗室因館舍及檢測設備老舊，須進行維修及汰舊換新，始得保有輻射防護監測能量；且輻射屏蔽分析及輻安評估技術具技術門檻，人員須長期培育，始能熟悉相關輻安評估作業，須及早培養熟悉評估技術之穩定人力。

(六)尚未完全掌握國原院場址區域之環境條件及地下水文地質資訊，不易精確探討監測井之間的連通性及地下水流動特性，雖已有初步執行環境調查及具有基礎模擬技術，仍需持續執行廠址環境調查與監控，以強化對廠址地質條件之瞭解。

(七)IAEA 檢查費逐年增加幅度不定，且匯率變動較大，編列預算僅能依過去年度執行經驗並參考過去匯率情形編列，可能有編列預算不足支應之情形。如遇檢查費增加或匯率大於預估，解決策略需視增加額度而定，若幅度不大則以本計畫整體經費調整支應，幅度過大則需另尋解決方法。

### 三、績效指標、衡量標準及目標值

國家研究用核子設施除役及清理計畫 114~117 年績效指標，本期計畫執行預期重要成果，包含 114 年完成 016 館核子原(燃)料貯存設施、115 年完成電漿焚化熔融爐除役、117 年完成 TRR 設施除役及附屬設施除役，即完成目前已核定除役計畫之 3 座核設施除役，而有關院區內維運中核設施之安全維運、既存放放射性廢棄物處理或安定化、支援核設施除役與運轉過程，必須之輻防業務、核設施廠房外管線調查與水文環境監測、配合 IAEA 執行年度核子保防檢查等將逐年執行。如下表四。

表四、預期績效指標及評估基準

績效指標		衡量標準	114 年度 目標值	115 年度 目標值	116 年度 目標值	117 年度 目標值
1. 核設施之除役、清理、維護及運轉	1.1.台灣研究用反應器(TRR)除役	完成 TRR 爐體廢棄物(包含生物屏蔽體與爐體內部組件)之拆解與廢棄物整檢。 (以四年為期)	20%	50%	80%	100%
	1.2.微功率反應器(ZPRL)除役	完成 ZPRL 設施拆解與廢棄物整檢。 (以十年為期)	—	—	10%	20%
	1.3.執行低放處理廠安全維運	1. 完成年度低放射性廢棄物貯存設施運轉、維護。 2. 完成年度低放射性可燃廢棄物實驗型焚化爐及低放射性廢液處理場運轉、維護。除污及廢棄物處理、貯存作業。配合污染金屬廢棄物除污、裝桶、整檢及貯存作業。 (以每年為期)	100%	100%	100%	100%
	1.4.放射性廢棄物貯存設施十年再評估。	完成 3 座放射性廢棄物貯存設施，包含 015V 放射性廢棄物第一貯存庫、015K 放射性廢棄物第二貯存庫、066 低微污染廢土地下暫存設施，十年再評估。 (以四年為期)	33%	67%	100%	—
	1.5.低放射性廢棄	1. 完成電漿熔融爐處理設施除役。	25%	50%	75%	100%

績效指標	衡量標準	114 年度 目標值	115 年度 目標值	116 年度 目標值	117 年度 目標值
物處理貯存設施除役或拆除整檢作業	2. 完成 015D 地下庫除役。 3. 完成 015B 液體場老舊設備拆除。 (以四年為期)				
1.6.執行 020 高放射性實驗室(熱室)安全維運	1. 完成 020 高放射性實驗室(熱室)檢驗儀器與遠端操作機械設備階段維護更新與計畫檢驗。 2. 管制區通排風及過濾系統、輻防偵測及監控系統定期維護、階段更新。 3. 自動儀控監測系統定期維護、階段更新。 (以每年為期)	100%	100%	100%	100%
1.7.執行 017 汚染金屬熔鑄廠安全維運	1. 017 汚染金屬熔鑄廠運轉。 2. 017 汚染金屬熔鑄廠管制區通排風及過濾系統、輻防偵測及監控系統定期維護、階段更新。 3. 017 汚染金屬熔鑄廠自動儀控監測系統定期維護、階段更新。 (以每年為期)	100%	100%	100%	100%
1.8.放射化學分析實驗室安全維運	1. 完成 043 及 036K 館放射性排氣濾層年度檢測及監測相關設備維護及更換。	100%	100%	100%	100%

績效指標		衡量標準	114 年度 目標值	115 年度 目標值	116 年度 目標值	117 年度 目標值
		2. 放射性核種分析設備與設施維護及更新，支援核設施除役清理及廢棄物管理樣品分析 (以每年為期)				
2. 核設施產生與既存之放射性廢棄物之處理、盛裝及管理	2.1. 小產源有機含氚廢液處理	1. 建置處理設備。 2. 總共 97 公秉，本期完成 40 公秉有機廢液處理，處理後之總有機碳數值小於 100 ppm。 (以四年為期)	25%	50%	75%	100%
	2.2. 低放射性濃縮廢液安定化處理	1. 完成低放射性濃縮廢液安定化處理先期準備。 2. 完成相關法定文件 3. 總共 200 公秉，本期完成 20 公秉低放射性濃縮廢液安定化處理。 (以四年為期)	25%	50%	75%	100%
	2.3. 除污廢酸安定化處理	1. 建置安定化設備。 2. 完成相關法定文件。 3. 總共 4 公秉，完成 4 公秉除污廢酸安定化處理。 (以四年為期)	25%	50%	75%	100%
	2.4. 貯庫既存廢金屬除污及減量	1. 完成廢金屬樣態整檢分類。 2. 總共 1100 公噸，本期完成 40 公噸	25%	50%	75%	100%

績效指標		衡量標準	114 年度 目標值	115 年度 目標值	116 年度 目標值	117 年度 目標值
		廢金屬之除污處理及減量。 (以四年為期)				
	2.5 高活度放射性廢棄物	總共 13 立方公尺，完成處理或安定化 10 立方公尺之高活度廢離子交換樹脂。(113 年預計執行 3 立方公尺) (以四年為期)	25%	50%	75%	100%
	2.6. 热室檢驗後核子燃料及高活度 TRU 廢棄物	1. 總量盤點粗估 3,000 kg 2. 完成 020 高放射性實驗室(熱室)設施運轉期間檢驗後用過核燃料與產生高活度 TRU 廢棄物封裝與貯存 (以十年為期)	10%	20%	30%	40%
3. 核設施及院區之輻射監測、調查及處理	3.1. 人員體內、外輻射劑量評估	完成核設施工作人員體內、外輻射劑量計測評估。 (以每年為期)	100%	100%	100%	100%
	3.2. 輻射監測儀器校驗及空氣濾器系統檢測	完成核設施輻射偵檢儀器校正及空氣濾器系統檢測。 (以每年為期)	100%	100%	100%	100%
	3.3. 環境輻射監測	完成環境輻射監測季報及年報。 (以每年為期)	100%	100%	100%	100%
	3.4. 核設施除役廢金屬及廢棄物解除管制量測、混凝土	完成 TRR 除役廢金屬解除管制活度量測及混凝土表面取樣核種分析。 (以每年為期)	100%	100%	100%	100%

績效指標		衡量標準	114 年度 目標值	115 年度 目標值	116 年度 目標值	117 年度 目標值
3. 土地調查及管線調查	3.1. 土表面取樣分析					
	3.5. 核設施廠房外管線調查	完成調查區域(面積 2000 m <sup>2</sup> )內之地下管線調查。 (以兩年為期)	50%	100%	—	—
	3.6. 水文環境監測試驗	完成年度水文環境監測及試驗。 (以每年為期)	100%	100%	100%	100%
	4. 研究用核子原(燃)料管理	IAEA 核子保防檢查	配合並陪同 IAEA 檢查員赴國原院相關設施視察 (以每年為期)	100%	100%	100%

## 肆、現行相關政策及方案之檢討

### 一、核研所時期核設施相關任務執行情形

國原院前身之核研所原屬政府三級機構，核研所時期我國對於政府所屬研究用核設施之除役、清理、維運、廠址監測、甚至未來放射性廢棄物離場與最終處置之成本，並未編列專案計畫或成立基金(如台電核後端基金)，仍積極推動所內核設施除役、清理、維運、與廠址監測等國家任務，現行狀況說明如下：

#### (一)核設施之除役、清理、維護及運轉

1. 為於法規期限（118 年 3 月）完成 TRR 除役計畫，TRR 爐體廢棄物拆解與拆解後之廢棄物整檢作業已於 110 年開始執行，爐內組件拆解於 111 年完成上生物屏蔽 B/C/D 層組件拆解，規劃 113 年執行上熱屏蔽及反應槽組件拆解作業。
2. TRR 爐體廢棄物之生物屏蔽體拆解作業，規劃分八層拆解，截至 112 年完成生物屏蔽體第一層的拆除與廢棄物整檢作業。
3. 針對核設施除役用低放射性廢棄物盛裝容器建置：前期計畫依據核研所 TRR 爐體廢棄物除役拆解廢棄物盛裝需求，自主開發 INER-LRW-C1 及 INER-LRW-C2 放射性廢棄物盛裝容器，並分別於 109 年 1 月及 11 月取得主管機關使用許可。
4. ZPRL 除役工作為避免與 TRR 設施除役工作重疊，因此先前已調整延後其拆解時程，規劃 ZPRL 將於 114 年開始進行拆除工法及程序規劃。
5. 輻射照射廠於 111~112 年已完成 154 根，購置時間介於 70~86 年間，已逾 25 年使用年限之廢射源清理及完成射源貯存水池修繕，現尚有 46 根鈷-60 射源待處理，活度約 3.6 萬居里(估算至 112 年 10 月 1 日)，購置時間介於 89~94 年間。

6. 持續進行除役中廠房結構監測與安全維運，除廠房結構狀態監測外，針對相關廠務設備監控、影像監視等都持續進行改善。
7. 低放射性廢棄物處理廠除執行接收、處理、貯存核研所產生之低放射性廢棄物外，另接收處理國內各界同位素應用所產生之放射性廢棄物，以及接收輻異物，協助全國核電廠以外各行業產生之放射性廢棄物，代為處理及妥善貯存，避免放射性污染擴散。上述放射性廢棄物進行處理、減容或安定化作業等例行運轉作業後，以金屬盛裝容器包裝做為第一道隔離保護，再將前述放射性廢棄物盛裝容器包件貯存於放射性廢棄物貯存設施，形成第二道隔離保護，藉由前述二道隔離保護有效阻絕放射性廢棄物對環境之可能威脅。隨著國原院相關設備逐漸老舊，為確保放射性廢棄物安全處理貯存，實有必要維護汰換處理、貯存、輻射污染偵檢器及輻防等相關設備與廢棄物盛裝容器更換，以確保放射性廢棄物安全貯存。在國原院放射性廢棄物尚無法離場期間，亦須強化改善低放射性廢棄物處理貯存設施結構，更新廠房內吊卸、搬運及空氣濾器系統等維護作業安全必要設備，並移除不適用系統單元，提升貯存容量以因應未來國原院除役廢棄物與國內放射性廢棄物的貯存需求。
8. 020 高放射性實驗室(熱室)於 108 年底完成 TRR 用過核子燃料與燃料池鈾粉安定化處理，密封包裝並安全運貯後，著手進行 020 高放射性實驗室(熱室)內高污染的安定化機具移除與檯面清理，並同時規劃 112-113 年執行 TRR 測試燃料封裝與移貯。後續仍需持續執行清理。
9. 017 汚染金屬熔鑄廠於 109 年完成 3 座 TRR 廢熱交換器熔鑄減容總計約 30 公噸，110-113 年規劃執行化工組 031 館貯庫內廢金屬減容熔鑄處理，並規劃持續進行院內核設施污染廢金屬減容作業，

以減緩院內廢棄物貯存庫倉貯空間之壓力。

10. 043 館及 036K 館放射化學分析實驗室因職業安全衛生及輻射管制作業需求，需要定期針對房舍水電基礎設施、房舍結構、空氣濾器系統、043 及 036K 館廢水貯存槽及收集管路等，進行定期修繕及維護，確保相關設施及環境運作正常以維護環境安全。前述館舍主要功能為提供放射化學分析作業，需要定期維護及更新相關分析設備，以提供足夠精度及分析量能。

## (二)核設施產生與既存之放射性廢棄物之處理、盛裝及管理

1. 國原院完成 TRR 燃料池清理、燃料乾貯場與部份燃料循環設施之清除工作，並持續處理核設施產生固體廢棄物、廢液及除污廢酸。
2. 依國原院廢棄物安定化及減量處理必要工作項目與時程規劃計畫經費需求，包含放射性有機廢液處理、低放射性濃縮廢液安定化處理、除污廢酸安定化處理、貯庫低放廢金屬除污及減容等工作。
3. 核研所自民國 68 年開始，接收國內除台電公司以外之各單位產生之小產源放射性廢液，並貯存於核研所之低放射性廢棄物處理廠，截至 110 年底核研所接收的低放射性有機廢液總量約達 98 公秉。由於國原院貯存空間有限，亟需提升放射性廢棄物貯存之安全性，建立放射性廢棄物安定技術，確保廢棄物安全減廢。低放射性無機廢液以蒸發濃縮處理，處理產生之濃縮廢液，需予以安定化處理，增加廢棄物貯存安全，及降低放射性污染擴散風險。而除污廢酸由於具腐蝕性，需進一步安定化處理。此外，為減少貯存設施貯存壓力，針對貯庫低放廢金屬進行檢整及分類，進一步除污，將達外釋標準的廢棄物移至極低微放射性廢棄物貯存場，以減少貯存設施貯存壓力。
4. TRR 高活度放射性廢棄物如 TRR 淨化系統樹脂依「TRR 廢離子

交換樹脂固化流程控制計畫書」之規劃進行處理，TRR 淨化系統廢油泥以及 TRR 燃料池池水淨化污泥，將待確認廢棄物成分與分類後，再選擇適合之處理方式。

5. 020 高放射性實驗室(熱室)迄今多次完成將檢驗後照射過核子燃料封裝回運移貯置原所屬核電廠燃料池，108 年底完成將 TRR 用過金屬鈾燃料安定化處理封裝密封後移送至乾貯護箱，規畫執行 50 支 TRR 測試燃料棒封裝移貯作業，同時已執行完成檢整 2 箱 TRU 高活度廢棄物後安全移送貯存場所，規劃逐年檢整包封裝箱並移送 020 高放射性實驗室(熱室)內 TRU 高活度廢棄物，初估目前廢棄物量約為 3000 公斤。

### (三)核設施及院區之輻射監測、調查及處理

1. 國原院按游離輻射防護法及院內環境輻射監測計畫等相關法規，建立各類輻射監測技術及檢測實驗室，執行人員體內、外劑量評估、輻射偵檢儀器校正、核設施空氣濾器系統之空氣濾層性能、院區內環境輻射監測作業等檢測作業，確保輻射工作人員之安全，部份實驗室已通過全國認證基金會(TAF)認證，並經主管機關認可者，且定期參與能力試驗，以確保技術能力之表現。
2. 因應核設施除役將產生大量拆除廢棄物，配合核設施運轉或除役所產生的極低微放射性廢棄物之解除管制，國原院已建置解除管制實驗室，自行研發 40 公升箱型(SWAM-B1)及 55 加侖桶型(SWAM-2)量測系統，利用大面積塑膠閃爍體偵檢器提供快速之加馬總比活度量測；此外，也利用高靈敏度的純鍺偵檢器建置了 AQ2 系統，以執行桶型廢棄物核種比活度量測分析，具備能譜量測、自動旋轉、軟體效率校正及熱點判定等功能。實驗室已通過全國認證基金會(TAF)認證，且定期參與能力試驗，以確保量測結果之可靠

度。

3. 因應核設施除役及運維須符合主管機關法規要求，進行各項輻射安全評估，提報主管機關核准，始得進行各項輻射作業，以確認輻射作業可符合法規對工作人員及一般民眾的劑量管制限度，國原院具相關輻安評估及屏蔽分析技術，長期提供院內、外進行評估作業及服務，皆取得主管機關許可。
4. 核設施廠房外管線調查與水文環境監測試驗，於 110 至 112 年間已完成 30m 深度全取樣地質鑽井共 4 口，並完成 3 年期程第三階段院區全域地下水溶質傳輸研究與補充土壤調查、院區地下水溶質傳輸模型比對與現地反饋，建立土壤特性試驗器具。

#### (四)研究用核子原(燃)料管理

我國每年 IAEA 核子保防視察費，依 IAEA 通知近年調增情形分別為 110 年以前為 1,143 千歐元；111 年調增為 1,264 千歐元；112 年調增為 1,475 千歐元，113 年更調增至 1,491 千歐元。核子保防視察費，由核安會、國原院和台電公司三個單位依據 IAEA 檢查員到各單位所屬設施檢查人日數分攤，分攤比例大約為 1:2:7。最近 6 年(106-111 年)實際支付情形，按 IAEA 來所檢查人日數占其至台灣檢查總人日數的比例核算結果，核研所分攤支付金額由 3,922 千元至 9,910 千元不等。

## 二、輻射管制區設施與環境安全強化改善計畫執行檢討

有鑑於我國無類似歐美國家，對於以往國家發展原子能應用過程中所建立的核設施及遺留之放射性廢棄物，有長期且固定的資源投入機制以進行除役清理工作。核研所依據中央政府總預算編製作業手冊相關規定，並考量核設施及作業可能造成環境衝擊之風險，規劃對於需要改善的設施及作業強化其輻射防護，於 102 年申請新興中長程個案計畫「輻射管制區設施與環境安全強化改善(第一期)」4 年期(102-105 年)計畫，奉行

政院 101 年 8 月 1 日院臺科字第 1010047515 號函核定在案，並賡續執行至第三期計畫。

而「輻射管制區設施與環境安全強化改善(第二期)」計畫(106-109 年，行政院 105 年 6 月 16 日院臺科字第 1050164994 號函核定)執行過程，因執行 TRR 燃料乾貯場清理屢遭困難，包含工法變更且有擴增執行清理後地下貯存結構工程需求、清理工程執行期間遭遇無法預知且不可抗力之困難，故歷經兩次計畫變更，並 112 年完成 TRR 燃料乾貯場清理任務。

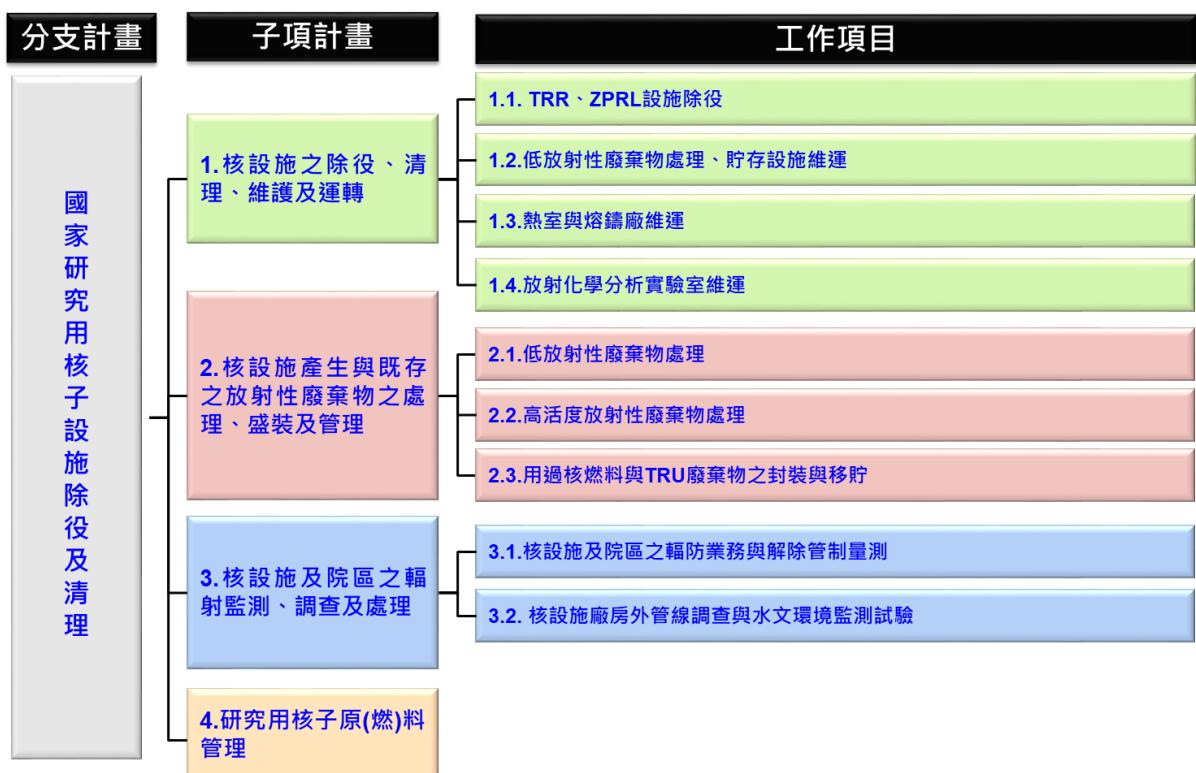
TRR 燃料乾貯場清理為國內首件大型核設施除役清理的工程案例，其執行過程需克服許多不可預測的工程困難，且較一般工程案件需多考量輻射管制區內之作業安全與放射性廢棄物管理作為，工程執行的不確定性較高，而所有核設施除役皆具此特性，故若能有一個穩定且足額的專案經費來執行國家研究用核設施之除役與清理，可使除役工作穩步執行，減少因沒有穩定的足額經費來源而影響除役期程，進而導致設施老化額外的維護成本提升與環境安全的風險顧慮，及未獲足額經費所需之計畫變更、經費請增耗費行政資源等情形。爰提出本計畫，爭取穩定且足額的專案經費，以符合法規規範及核設施各生命週期階段之安全管理事項，維護環境免生社會安全事件。

## 伍、執行策略及方法

### 一、主要工作項目

國原院對於院區內既存國家任務遺留的核子設施之善後處理工作，列為政府補助國原院執行之特定公共事務，並以補助計畫模式編列足額經費交付國原院執行。

本計畫組織係以專業功能分工為基礎，以矩陣管理方式運作，計有(1)核設施之除役、清理、維護及運轉。(2)核設施產生與既存之放射性廢棄物之處理、盛裝及管理。(3)核設施及院區之輻射監測、調查及處理。(4)研究用核子原(燃)料管理等四個子項計畫，並依工作內容展開工作計畫，如圖八所示，各項計畫內容規劃分述如下。



圖八、計畫架構圖

#### (一)核設施之除役、清理、維護及運轉

本子項計畫包含「TRR、ZPRL 設施除役」、「低放射性廢棄物處理、貯存設施維運」、「熱室與熔鑄廠維運」及「放射化學分析實驗室

維運」等四項工作項目，規劃執行內容如下：

1. TRR、ZPRL 設施除役規劃執行：TRR 爐體廢棄物爐內組件拆解及整檢作業、除役暫存高污染桶槽拆除及整檢作業、ZPRL 設施除役規劃及拆除作業、核設施除役用低放射性廢棄物盛裝容器建置、輻射管制區作業安全防護及設施強化改善與廠房解除管制、輻射照射設施運轉維護等。
2. 低放射性廢棄物處理、貯存設施維運規劃執行：低放射性廢棄物貯存設施維護及運轉、低放射性廢棄物處理設施維護及運轉、低放射性廢棄物處理貯存設施除役或拆除整檢作業等。
3. 熱室與熔鑄廠維運規劃執行：020 高放射性實驗室(熱室)檢驗儀器與遠端操作機械設備維護與運轉、污染金屬高溫熔鑄處理設備維護與運轉、020 高放射性實驗室(熱室)與 017 污染金屬熔鑄廠管制區空氣濾器系統維護與運轉、管制區幅防偵測及監控系統維護與運轉、自動儀控監測系統維護與運轉等。
4. 放射化學分析實驗室維運規劃執行：低輻射放射化學分析實驗室維護運轉、中高輻射放射化學分析實驗室維護運轉等。

## (二)核設施產生與既存之放射性廢棄物之處理、盛裝及管理

本子項計畫包含「低放射性廢棄物處理」、「高活度放射性廢棄物處理」、及「用過核燃料與 TRU 廢棄物之封裝與移貯」等三項工作項目，規劃執行內容如下：

1. 低放射性廢棄物處理規劃執行：放射性有機廢液處理、低放射性濃縮廢液安定化處理、除污廢酸安定化處理、貯庫低放廢金屬除污及減量等工作項目。
2. 高活度放射性廢棄物處理規劃執行：TRR 高活度(B、C、超 C 類)廢棄物處理、TRR 廢樹脂安定化作業等工作項目。

3. 用過核燃料與 TRU 廢棄物之封裝與移貯規劃執行：020 高放射性實驗室(熱室)設施運轉期間檢驗後用過核燃料與產生高活度 TRU 廢棄物封裝與貯存。

### (三)核設施及院區之輻射監測、調查及處理

本子項計畫包含「核設施及院區之輻防業務與解除管制量測」、「核設施廠房外管線調查與水文環境監測試驗」等兩項工作項目，規劃執行內容如下：

1. 核設施及院區之輻防業務與解除管制量測規劃執行：院區內定期每月人員體外劑量評估、每年人員體內劑量評估、輻射度量儀器校正、空氣濾器檢測、廢棄物解除管制量測、環境輻射監測及輻射安全評估等作業。
2. 核設施廠房外管線調查與水文環境監測試驗規劃執行：主要針對核設施廠房外管線進行調查，使用非破壞性的方式評估管線分布；並針對水文環境進行監測，且完成水文環境示蹤劑試驗。

### (四)研究用核子原(燃)料管理

本子項計畫項下不分項，規劃執行：國際原子能總署為確保非核武器國家所擁有的核設備與核物料只供和平用途，每年需多次至國原院監督核物料及設備之使用情況，主要工作為核設施與核物料之書面料帳檢查、視察與查證工作。國原院需要依照其規範及要求，按照需要及定時提報核設施與核物料之書面資料，並配合 IAEA 檢查員檢查。

## 二、分期(年)執行策略

本計畫主要工作分為(1)核設施之除役、清理、維護及運轉。(2) 核設施產生與既存之放射性廢棄物之處理、盛裝及管理(3) 核設施及院區之輻射監測、調查及處理(4)研究用核子原(燃)料管理，其分年執行策略分述如後。

### (一)核設施之除役、清理、維護及運轉

#### 1. TRR 除役、ZPRL 除役

114~117 年

- TRR 爐體廢棄物(生物屏蔽體與內部組件)拆解作業與拆解廢棄物管理作業(除污、切割、減容等減量)。
- ZPRL 設施除役前置準備與爐內組件及儀控系統拆除，並進行廢棄物整檢作業。
- 輻射照射設施運轉維護與核設施廠房進行安全維護管理。

#### 2. 低放射性廢棄物處理、貯存設施維運

114~117 年

- 電漿熔融爐除役拆除。
- 015D 高活度廢棄物地下貯存庫除污作業。
- 015B 低放射性廢液處理場老舊貯槽、固化設備、污泥分離機及配藥槽除污拆除。
- 貯存設施十年再評估。
- 低放射性廢棄物處理、貯存設施之安全維運。

#### 3. 熱室與熔鑄廠維運

114~117 年

- 020 高放射性實驗室(熱室)安全維運。
- 017 汚染金屬熔鑄廠安全維運。

#### 4. 放射化學分析實驗室維運

114~117 年

- 放射化學分析實驗室(043、036k)安全維運。

工作項目	114	115	116	117
1.1.TRR 、 ZPRL設施除役	TRR爐體廢棄物拆解與廢棄物整檢			
	ZPRL除役前置準備	→	ZPRL爐內組件、冷卻水系統拆解	
	除役與運轉中核設施結構監測與安全維運(012館及延遲槽、074、015W、輻射照射廠)			
1.2.低放射性廢 棄物處理、貯 存設施維運	電漿熔融爐處理設施除役			
	015D地下庫除污	→		
	015B液體場老舊設備拆除作業			
	第一貯庫十年再評估	→	第二貯庫十年再評估	→
	066低微污染廢土地下暫 存設施十年再評估			
1.3.熱室與熔鑄 廠維運	低放處理廠安全維運			
	020高放射性實驗室(熱室)安全維運			
1.4.放射化學分 析實驗室維運	017污染金屬熔鑄廠安全維運			
	放射化學分析實驗室(043、036k)安全維運			

圖九、核設施之除役、清理、維護及運轉分年策略

#### (二)核設施產生與既存之放射性廢棄物之處理、盛裝及管理

##### 1. 低放射性廢棄物處理

114~117 年

- 放射性有機廢液處理
- 低放射性濃縮廢液安定化處理
- 除污廢酸安定化處理
- 貯庫低放廢金屬除污及減量

##### 2. 高活度放射性廢棄物處理

114~117 年

- TRR 淨化系統樹脂處理。
- TRR 淨化系統油泥、TRR 燃料池池水淨化污泥處理。

### 3. 用過核燃料與 TRU 廢棄物之封裝與移貯

114~117 年

- 核子燃料檢驗過程產生高輻射高污染廢棄物與廢機具依活度成分與分類。
- 封裝入高活度 TRU 廢棄物容器移送院內貯存庫安全存放。

工作項目	114	115	116	117
2.1.低放射性廢棄物處理			015館區廢樹脂處理	→
			廢活性碳處理	→
		極低導電度含氚廢液、高導電度含氚廢液安全貯存		→
		小產源有機含氚廢液處理		→
		除污廢酸處理		→
		低放射性濃縮廢液處理		→
2.2.高活度放射性廢棄物處理		貯庫廢金屬除污及減量		→
		TRR淨化系統樹脂處理		→
	TRR淨化系統油泥處理		TRR燃料池池水淨化污泥處理	→
2.3.用過核燃料與 TRU 廢棄物之封裝與移貯	用過核燃料與產生高活度 TRU 廢棄物封裝與貯存			→

圖十、核設施產生與既存之放射性廢棄物之處理、盛裝及管理分年策略

### (三)核設施及院區之輻射監測、調查及處理

#### 1. 核設施及院區之輻防業務與解除管制量測

114~117 年

- 年度院區和設施人員體外劑量配章計測評估、人員體內劑量計測評估。
- 年度院區內核設施除役廢金屬及廢棄物解除管制量測、混凝土表面取樣、輻射監測儀器校驗。
- 年度環境輻射監測季報年報。

- 年度院區核設施相關輻射安全評估報告、空氣濾器系統檢測。
2. 核設施廠房外管線調查與水文環境監測試驗

114~117 年

- 核設施廠房外管線調查。
- 水文環境監測試驗。

工作項目	114	115	116	117
3.1.核設施及院區之輻防業務與解除管制量測	完成年度院區核設施人員體外劑量配章計測評估、人員體內劑量計測評估			
	完成年度院區內核設施輻射監測儀器校驗及空氣濾器系統檢測			
	完成年度環境輻射監測季報年報			
	完成年度院區內核設施除役廢金屬及廢棄物解除管制量測、混凝土表面取樣			
	完成年度院區核設施相關輻射安全評估報告			
3.2.核設施廠房外管線調查與水文環境監測試驗	核設施廠房外管線調查			
		水文環境監測試驗		

圖十一、核設施及院區之輻射監測、調查及處理分年策略

#### (四)研究用核子原(燃)料管理

114~117 年

- 配合 IAEA 例行檢查(核設施與核物料之書面料帳工作檢查、視察與查證工作)
- 配合 IAEA 補足性檢查(進行特定場址或地點之視察或環境取樣)

### 三、執行步驟(方法)與分工

本計畫依各子項計畫之分年績效指標、執行前狀況及預期執行後狀況，訂定其分年實施方法如下。計畫之執行由國原院人員主辦，視工作內容委由專業勞務承攬人員或發包工程廠商執行。

#### (一)核設施之除役、清理、維護及運轉

##### 114 年

1. 完成 TRR 爐體廢棄物(包含生物屏蔽體與爐體內部組件)拆解與廢棄物整檢作業達總進度 20%。
2. 完成電漿熔融爐本體拆除。
3. 完成 015D 高活度廢棄物地下貯存庫除污作業及輻防偵檢。
4. 完成 015V 放射性廢棄物第一貯存庫十年再評估報告。
5. 完成低放射性廢棄物處理、貯存相關設施、020 高放射性實驗室(熱室)、017 汚染金屬熔鑄廠、放射化學分析實驗室年度安全維運工作。

##### 115 年

1. 完成 TRR 爐體廢棄物(包含生物屏蔽體與爐體內部組件)拆解與廢棄物整檢作業達總進度 50%。
2. ZPRL 設施拆除作業之公用設備建置。
3. 完成電漿熔融爐除役完成報告並送主管機關。
4. 完成 015D 高活度廢棄物地下貯存庫除役完成報告並送主管機關。
5. 執行 015B 低放射性廢液處理場老舊設備拆除作業。
6. 完成 015K 放射性廢棄物第二貯存庫十年再評估報告。
7. 完成低放射性廢棄物處理、貯存相關設施、020 高放射性實驗室(熱室)、017 污染金屬熔鑄廠、放射化學分析實驗室年度安全維運工作。

##### 116 年

1. 完成 TRR 爐體廢棄物(包含生物屏蔽體與爐體內部組件)拆解與廢棄物整檢作業達總進度 80%。
2. 完成 ZPRL 設施之爐內組件拆解與廢棄物整檢作業。
3. 完成 066 低微污染廢土地下暫存設施十年再評估報告。
4. 辦理 015D 貯存庫結構補強工程。
5. 執行 015B 低放射性廢液處理場老舊設備拆除作業。
6. 完成低放射性廢棄物處理、貯存相關設施、020 高放射性實驗室(熱室)、017 汚染金屬熔鑄廠、放射化學分析實驗室年度安全維運工作。

### **117 年**

1. 完成 TRR 爐體廢棄物(包含生物屏蔽體與爐體內部組件)拆解與廢棄物整檢作業達總進度 100%。
2. 完成 ZPRL 設施之儀控系統拆解與廢棄物整檢作業。
3. 完成 015B 館建物修繕作業。
4. 完成低放射性廢棄物處理、貯存相關設施、020 高放射性實驗室(熱室)、017 污染金屬熔鑄廠、放射化學分析實驗室年度安全維運工作。

## **(二)核設施產生與既存之放射性廢棄物之處理、盛裝及管理**

### **114 年**

1. 有機廢液處理技術評估與設備建置，與 10 公秉廢液處理。
2. 建立廢酸安定化技術研發，固化試體品質符合法規標準。
3. 完成廢金屬樣態整檢分類，與 10 噸廢金屬除污減量。
4. 處理高活度廢離子交換樹脂 2.5 立方公尺：包含固化材料與其他耗材準備、設備年度巡檢維修、安定化作業及固化體品質測試作業。
5. 執行 020 高放射性實驗室(熱室)設施運轉期間檢驗後用過核燃料

與產生高活度 TRU 廢棄物 300-500 公斤檢整封裝於合格容器箱內並完成安全移送貯存。

### **115 年**

1. 完成 10 公秉有機廢液處理。
2. 撰寫濃縮固化相關法定文件、廢棄物盛裝桶購置。
3. 廢酸固化全尺寸固化體品質符合法規標準，並撰寫相關法定文件。及研發廢棄物盛裝容器內襯防蝕技術。
4. 完成 10 噸廢金屬除污減量。
5. 處理高活度廢離子交換樹脂 2.5 立方公尺：包含固化材料與其他耗材準備、設備年度巡檢維修、安定化作業及固化體品質測試作業。
6. 執行 020 高放射性實驗室(熱室)設施運轉期間檢驗後用過核燃料與產生高活度 TRU 廢棄物 300-500 公斤檢整封裝於合格容器箱內並完成安全移送貯存。

### **116 年**

1. 完成 10 公秉有機廢液處理。
2. 完成相關法定文件，完成 10 公秉低放射性濃縮廢液安定化處理。
3. 完成相關法定文件，完成 1 公秉除污廢酸安定化處理。
4. 完成 10 噸廢金屬除污與減量。
5. 處理高活度廢離子交換樹脂 2.5 立方公尺：包含固化材料與其他耗材準備、設備年度巡檢維修、安定化作業及固化體品質測試作業。
6. 執行 020 高放射性實驗室(熱室)設施運轉期間檢驗後用過核燃料與產生高活度 TRU 廢棄物 300-500 公斤檢整封裝於合格容器箱內並完成安全移送貯存。

### **117 年**

1. 完成 10 公秉有機廢液處理。

2. 完成 10 公秉低放射性濃縮廢液安定化處理。
3. 完成 3 公秉 TRR 除污廢酸安定化處理及建立廢棄物盛裝容器內襯防蝕技術。
4. 完成 10 公噸廢金屬除污與減量。
5. 處理高活度廢離子交換樹脂 2.5 立方公尺：包含固化材料與其他耗材準備、設備年度巡檢維修、安定化作業及固化體品質測試作業。
6. 執行 020 高放射性實驗室(熱室)設施運轉期間檢驗後用過核燃料與產生高活度 TRU 廢棄物 300-500 公斤檢整封裝於合格容器箱內並完成安全移送貯存。

### (三)核設施及院區之輻射監測、調查及處理

#### 114 年

1. 完成院區核設施工作人員體內、外曝露劑量計測，每年約監測 3,250 件次。
2. 完成輻射量測儀器設備校正及空氣濾器系統定期檢測，每年約 460 件。
3. 完成院區內環境輻射監測季報 4 份及年報 1 份。參與環測實驗室能力試驗活動。
4. 完成 5 噸 TRR 除役廢金屬解除管制活度量測及 60 塊混凝土表面取樣核種分析。參與解除管制實驗室能力試驗活動。
5. 完成輻射屏蔽分析、人員及環境輻射劑量評估相關輻安評估報告共 5 份。
6. 蒐集既有核設施廠房外管路相關圖資，規劃調查之優先順序，並以非破壞性的方式初步完成調查區域內 50%範圍之管線調查。同年度建置脫附試驗所需之設備，並進行水文環境監測工作。

#### 115 年

1. 完成院區核設施工作人員體內、外曝露劑量計測，每年約監測 3,250 件次。
2. 完成輻射量測儀器設備校正及空氣濾器系統定期檢測，每年約 460 件。完成輻射偵檢儀器實驗室延展認證申請。
3. 完成院區內環境輻射監測季報 4 份及年報 1 份。完成環境輻射監測實驗室 TAF 延展認證申請。
4. 完成 5 噸 TRR 除役廢金屬解除管制活度量測及 60 塊混凝土表面取樣核種分析。完成解除管制實驗室 TAF 延展認證申請。
5. 完成輻射屏蔽分析、人員及環境輻射劑量評估相關輻安評估報告共 5 份。
6. 延續 114 年度之工作，完成調查區域內達 100% 範圍之管線調查。同年度持續進行礫石層脫附試驗，量測其脫附曲線。並完成年度水文環境監測工作。

## **116 年**

1. 完成院區核設施工作人員體內、外曝露劑量計測，每年約監測 3,250 件次。完成人員體外評估實驗室能力試驗說明會一場次及實驗室延展認證申請。
2. 完成輻射量測儀器設備校正及空氣濾器系統定期檢測，每年約 460 件。
3. 完成院區內環境輻射監測季報 4 份及年報 1 份。參與環境輻射監測實驗室能力試驗活動。
4. 完成 60 塊混凝土表面取樣核種分析。
5. 輻安評估與屏蔽分析實驗室，完成輻射屏蔽分析、人員及環境輻射劑量評估相關輻安評估報告共 5 份。
6. 進行水文環境監測工作，且依據 114-115 年度的監測及試驗結果，

規劃並執行水文環境示蹤劑(ex.溴化鈉)試驗。

### 117 年

1. 完成院區核設施工作人員體內、外暴露劑量計測，每年約監測 3,250 件次。完成人員體外評估實驗室能力試驗說明會一場次及實驗室延展認證申請。
2. 完成輻射量測儀器設備校正及空氣濾器系統定期檢測，每年約 460 件。
3. 完成院區內環境輻射監測季報 4 份及年報 1 份。參與環境輻射監測實驗室能力試驗活動。
4. 完成 60 塊混凝土表面取樣核種分析。
5. 輻安評估與屏蔽分析實驗室，完成輻射屏蔽分析、人員及環境輻射劑量評估相關輻安評估報告共 5 份。
6. 延續 116 年之工作，進行水文環境監測工作，並執行水文環境示蹤劑試驗。

### (四)研究用核子原(燃)料管理

#### 114-117 年

1. 配合並陪同 IAEA 檢查員赴國原院相關設施視察。

## 一、陸、期程與資源需求

### 一、計畫期程

本計畫規劃自 114 年 1 月 1 日起至 117 年 12 月 31 日止，為期四年。

### 二、經費來源及計算基準

本計畫屬於社會發展計畫，應以行政院專案申請預算補助行政法人國原院，結合現有計畫資源(輻射管制區設施與環境安全強化改善(第三期))與政府增加補助不足經費，來因應工作執行之足額需求經費，以達成各階段計畫工作目標。其計算基準係依估算未來四個子項計畫各項工作所需經費進行編列，其中人事費已於國原院補助款中統籌編列，計畫書無另行編列，本計畫經費將視實際執行情形修正。本計畫四年預估總經費為新台幣 880,000 千元；其中，經常門 587,620 千元(含拆除、改善等工程相關費用)與資本門 292,380 千元，說明如下。

#### (一)核設施之除役、清理、維護及運轉

「核設施之除役、清理、維護及運轉」子項計畫四年經費需求為 620,000 千元，含經常門 407,620 千元及資本門 212,380 千元。

經常門之經費主要包含(1)採購勞務人力支援核設施除役現場廢棄物整檢與環境改善、放射性廢棄物處理與貯存設施、020 高放射性實驗室(熱室)與 017 污染金屬熔鑄廠、放射化學分析實驗室等核設施運轉與環境改善相關作業，計算基準係參考核研所 112 年放射性拆除及除污勞務案外包採購案之得標價與計畫實際需求勞務人力估算。

(2)TRR 爐體廢棄物生物屏蔽體拆解工程款，該工程採分期辦理，現已完成第一期工程，依據該工程之預算書，後續第二期與第三期工程款(包含委託設計監造費用)估算約為 109,200 千元。(3)執行電漿熔融爐除役拆除、015D 高活度廢棄物地下貯存庫除污作業，015B 低

放射性廢液處理場老舊貯槽、固化設備、污泥分離機及配藥槽除污拆除等作業經費需求。(4)除役與維運中核設施之建物修繕強化、廠房屋頂修繕與防水工程。(5)除役廢棄物安全管理、核設施除役中廠房結構安全監測、輻防安全管制作業與設施安全監控等作業經費需求。(6)低放射性廢棄物處理、貯存設施安全運轉，包含壓縮減容設備、倉貯、焚化爐、液體場蒸發系統、鍋爐、油槽等處理操作系統、貯槽及相關設備維護保養。(7) 020 高放射性實驗室(熱室)與 017 污染金屬熔鑄廠設施安全運轉，包含設施之通風過濾、輻射監測、電力與儀控等老舊系統維護與金屬熔鑄處理設備維護及相關運轉所需材料。(8)放射化學分析實驗室安全運轉，包含實驗室放射性濾器單元檢測、放射性廢棄物排放收集與暫貯系統維護、核種分析設備維護與執行分析作業所需材料等。

資本門之經費主要包含(1)核設施除役與放射性廢棄物處理貯存設施所需廢棄物盛裝容器。(2)核設施除役拆除作業所需機具設備。(3)核設施除役與運轉所需輻射防護偵測儀器設備(空氣監測器、污染計數儀、區域監測器、輻射偵測器、手足污染偵檢器等)。(4)廢棄物處理機具、廢棄物檢測及分類設備、堆高機等運送設備等。(5)液體場馬達、貯槽、焚化爐電加熱器、輻射防護、工安衛生、廢棄物處理、吊運及監測儀器等雜項設備機具。(6)摺衣機、洗衣機、烘衣機等。(7) 020 高放射性實驗室(熱室)與 017 污染金屬熔鑄廠所需檢驗儀器與遠端操作機械設備、金屬高溫熔鑄處理設備、通排風及過濾系統組件、自動儀控監測系統等。(8)放射化學分析實驗室所需分析與輻防設備、放射性固液體廢棄物排放收集系統、實驗室管理系統等。

## (二)核設施產生與既存之放射性廢棄物之處理、盛裝及管理

「核設施產生與既存之放射性廢棄物之處理、盛裝及管理」子項計畫四年經費需求為 120,000 千元，含經常門 72,400 千元及資本門 47,600 千元。

經常門之經費主要包含(1)採購勞務人力支援廢棄物處理作業，計算基準係參考核研所 112 年放射性拆除及除污勞務案外包採購案之得標價與計畫實際需求勞務人力估算。(2)執行廢棄物處理所需材料與耗材。(3)有機廢液處理設備、固化系統、除污廢酸處理設備等廢棄物處理設備維護。

資本門之經費主要包含(1)有機廢液處理設備、無機廢液固化系統、除污廢酸處理設備、金屬除污設備等廢棄物處理設備之建置。(2)020 高放射性實驗室(熱室)設施運轉期間檢驗後用過核燃料與產生高活度 TRU 廢棄物所需之盛裝容器，與其他經處理後廢棄物所需之盛裝容器。(3)相關輻防、工安衛生作業所需用品及設備儀器等。

### (三)核設施及院區之輻射監測、調查及處理

「核設施及院區之輻射監測、調查及處理」子項計畫四年經費需求為 100,000 千元，含經常門 67,600 千元及資本門 32,400 千元。

經常門之經費主要包含(1)採購勞務人力執行核設施除役現場輻射監測等相關作業，計算基準係參考核研所 112 年勞務案外包採購案之得標價估算。(2)儀器及實驗室館舍維護、各項量測設備系統升級及零組件、採購射源、工作標準件追溯、TAF 品質系統認證費用、番仔寮環境試驗區排水渠道清淤工程及車輛維護費用等。(3)執行核設施廠房外管線調查與水文環境監測試驗所需示蹤劑、試驗及調查設備的維修、水文模擬相關軟體維護、勞務人力協助調查等。

資本門之經費主要包含(1)人員劑量佩章 TLD 組件及周邊設備汰換、光電倍增管及周邊設備汰換、高壓游離腔、純鍺偵檢器多頻道分

析儀、屏蔽添購、電量計、氣壓計、溫濕度計、空壓機、鹵化物偵檢器汰換、氣膠光度偵檢器汰換及劑量評估模擬電腦設備等汰舊換新、實驗室週邊及環境設備汰舊換新等。(2)執行核設施廠房外管線調查、礫石層脫附試驗及水文環境監測試驗所須試驗及調查設備如地下水紀錄器、透地雷達，以及實驗室環境設備的汰換。

#### (四)研究用核子原(燃)料管理

研究用核子原(燃)料管理子項計畫四年經費需求為 40,000 千元，全數為經常門，用於支應 IAEA 核子保防視察費。經費計算基準說明如下，IAEA 逐年調整核子保防視察費，調增情形分別為 110 年以前為 1,143 千歐元；111 年調增為 1,264 千歐元；112 年調增為 1,475 千歐元，113 年更調增至 1,491 千歐元，以匯率 1:35 折合新台幣約 52,185 千元，依 IAEA 檢查員到我國各單位所屬設施檢查人日數分攤，國原院每年預計分攤視察費約為新台幣 10,000 千元。

### 三、經費需求(含分年經費)及與中程歲出概算額度配合情形

表五、本計畫分年經費需求表

計畫名稱	經費(千元)				
	114 年	115 年	116 年	117 年	合計
國家研究用核子設施除役及清理計畫	220,000	220,000	220,000	220,000	880,000
1.核設施之除役、清理、維護及運轉	155,000	155,000	155,000	155,000	620,000
2.核設施產生與既存之放射性廢棄物之處理、盛裝及管理	30,000	30,000	30,000	30,000	120,000
3.核設施及院區之輻射監測、調查及處理	25,000	25,000	25,000	25,000	100,000
4.研究用核子原(燃)料管理	10,000	10,000	10,000	10,000	40,000

## 114-117 年經費需求(經資門明細表)

表六、114-117 年經費需求明細表

單位：千元

計畫名稱	114 年度					115 年度					116 年度							
	小計	經常支出		資本支出			小計	經常支出		資本支出			小計	經常支出		資本支出		
		材料費	其他費用	土地建築	儀器設備	其他費用		材料費	其他費用	土地建築	儀器設備	其他費用		材料費	其他費用	土地建築	儀器設備	其他費用
國家研究用核子設施除役及清理計畫	220,000	21,940	123,060	-	57,950	17,050	220,000	23,040	115,080	-	62,630	19,250	220,000	23,540	129,010	-	53,600	13,850
1.核設施之除役、清理、維護及運轉	155,000	7,300	94,150	-	43,350	10,200	155,000	7,300	85,670	-	49,830	12,200	155,000	7,300	99,600	-	41,300	6,800
2.核設施產生與既存之放射性廢棄物之處理、盛裝及管理	30,000	11,300	5,800	-	8,850	4,050	30,000	12,300	5,800	-	7,850	4,050	30,000	12,800	5,800	-	7,350	4,050
3.核設施及院區之輻射監測、調查及處理	25,000	3,340	13,110	-	5,750	2,800	25,000	3,440	13,610	-	4,950	3,000	25,000	3,440	13,610	-	4,950	3,000
4.研究用核子原(燃)料管理	10,000	-	10,000	-	-	-	10,000	-	10,000	-	-	-	10,000	-	10,000	-	-	-

註：如為多年期計畫，各年度應填列詳細資料，含經常支出(人事費、材料費、其他費用)，資本支出(土地建築、儀器設備、其他費用)。

計畫名稱	117 年度						114-117 年度					
	小計	經常支出		資本支出			小計	經常支出		資本支出		
		材料費	其他費用	土地建築	儀器設備	其他費用		材料費	其他費用	土地建築	儀器設備	其他費用
國家研究用核子設施除役及清理計畫	220,000	23,540	128,410	-	50,200	17,850	880,000	92,060	495,560	-	224,380	68,000
1.核設施之除役、清理、維護及運轉	155,000	7,300	99,000	-	37,900	10,800	620,000	29,200	378,420	-	172,380	40,000
2.核設施產生與既存之放射性廢棄物之處理、盛裝及管理	30,000	12,800	5,800	-	7,350	4,050	120,000	49,200	23,200	-	31,400	16,200
3.核設施及院區之輻射監測、調查及處理	25,000	3,440	13,610	-	4,950	3,000	100,000	13,660	53,940	-	20,600	11,800
4.研究用核子原(燃)料管理	10,000	-	10,000	-	-	-	40,000	-	40,000	-	-	-

註：如為多年期計畫，各年度應填列詳細資料，含經常支出(人事費、材料費、其他費用)，資本支出(土地建築、儀器設備、其他費用)。

表七、計畫經費需求經資門明細表

子項計畫 經費需求	1.核設施之除役、清 理、維護及運轉	2.核設施產生與既存 之放射性廢棄物之處 理、盛裝及管理	3.核設施及院區之輻 射監測、調查及處理	4.研究用核子原(燃)料 管理
本期計畫 (114~117 年) 需求經費(千元)	620,000	120,000	100,000	40,000
經費 (千元)	407,620	72,400	67,600	40,000
經常門 需求說明	<p>1. TRR 設施除役所需拆解、廢棄物處理、除役中廠房安全管理等，共計 256,200 千元，含 TRR 爐體廢棄物生物屏蔽體拆解工程 109,200 千元。</p> <p>2. ZPRL 設施拆解與廢棄物整檢所需 12,000 千元</p> <p>3. 執行電漿熔融爐除役拆除、016 館核子原(燃)料貯存設施</p>	<p>1. 執行低放射性廢棄物處理，如小產源有機含氟廢液安定化處理、低放射性濃縮廢液處理、除污廢酸及貯庫既存廢金屬除污及減量，共計 40,000 千元。</p> <p>2. 執行高活度放射性廢棄物處理，如 TRR 淨化系統樹脂、TRR 淨化系統油泥所需 28,000 千</p>	<p>1. 執行核設施及院區之輻防業務與解除管制量測，如人員體內外劑量評估、輻射偵檢儀器校正及空氣濾器系統檢測及環境輻射監測等 55,600 千元。</p> <p>2. 執行核設施廠外管線與環境監測調查 12,000 千元。</p>	<p>1. IAEA 核子保防視察費 40,000 千元</p>

		<p>除役共計 7,000 千元。</p> <p>4. 執行 015D 高活度廢棄物地下貯存庫除污作業, 015B 低放射性廢液處理場老舊貯槽、固化設備、污泥分離機及配藥槽除污拆除等作業 25,400 千元。</p> <p>5. 其餘運轉中設施安全維運 107,020 千元。</p>	<p>元。</p> <p>3. 執行熱室檢驗後核子燃料及高活度 TRU 廢棄物處理所需 4,400 千元。</p>		
資本門 需求說明	經費 (千元)	212,380	47,600	32,400	-
		<p>1. TRR 設施除役所需廢棄物盛裝容器 111,800 千元, 拆除作業機具、輻射防護偵測儀器、廢棄物處理、吊運等設備 141,100 千元。</p> <p>2. 放射性廢棄物處理</p>	<p>1. 執行低放射性廢棄物處理所需設備，如小產源有機含氚廢液處理設備、無機廢液固化系統、除污廢酸處理設備、金屬除污設備等 28,000 千元。</p>	<p>1. 執行核設施及院區之輻防業務與解除管制量測所需設備儀器，如人員劑量佩章 TLD 組件及周邊設備、光電倍增管及周邊設備、高壓游離腔、純鍇</p>	無資本門需求

	<p>貯存設施所需廢棄物盛裝容器、輻射防護偵測儀器、廢棄物處理機具、廢棄物檢測及分類設備、運送設備、馬達、貯槽等 23,280 千元。</p> <p>3. 其餘運轉中設施安全維運所需設備，如熱室檢驗儀器與遠端操作機械設備、金屬高溫熔鑄處理設備、放射化學分析相關儀器、放射性固液體廢棄物排放收集系統、輻射防護偵測儀器等，共計 48,000 千元。</p>	<p>2. 執行高活度放射性廢棄物處理所需設備與廢棄物盛裝容器約 16,000 千元。</p> <p>3. 執行熱室檢驗後核子燃料及高活度 TRU 廢棄物處理所需盛裝容器約 3,600 千元。</p>	<p>偵檢器多頻道分析儀、屏蔽、鹵化物偵檢器、氣膠光度偵檢器及實驗室週邊及環境設備汰換等 24,400 千元。</p> <p>2. 執行核設施廠房外管線調查、礫石層脫附試驗及水文環境監測試驗所須試驗及調查設備如地下水紀錄器、透地雷達等 8,000 千元。</p>	
--	--	--	---	--

## 柒、預期效果及影響

本計畫依法執行國家研究用核子設施除役及清理計畫之特定公共事務，承擔國家過去 50 餘年來，執行核能發展任務所建構使用等研究用核子設施之管理與除役清理任務，並且持續接受核能安全委員會補助，接收全國醫、農、工、學術及研究單位等所產生之小產源放射性廢棄物，以及接收全國輻異物，執行放射性廢棄物處理任務，防止放射性污染擴散，保障環境安全。各子項計畫預期效果與影響如下：

### (一)核設施之除役、清理、維護及運轉

1. 依據主管機關核定之 TRR 除役清理計畫，分年訂定執行目標及關鍵成果，在確保輻射作業與設施結構安全條件下，在最低曝露劑量，最少廢棄物產生量，最低成本預算且符合各項安全需求下順利於法定除役期限(118 年 3 月)前完成 TRR 核設施除役工作。
2. 依據主管機關核定之 ZPRL 除役清理計畫書，分年訂定執行目標及關鍵成果，在確保輻射作業與設施結構安全條件下，完成至 117 年排定之 ZPRL 設施除役工作。
3. 執行除役中之核設施廠房結構安全、廠房安全監測與負壓通風系統運轉與維護，使整體 TRR 除役作業過程皆符合相關法規要求。輻射照射廠持續保持廠房安全維運，符合法規要求。
4. 低放射性廢棄物處理廠負責處理國原院國家研究用核設施維運與除役期間所產生之低放射性廢棄物並妥善貯存，以有效防止放射性污染擴散。
5. 由於我國迄今尚未建置放射性廢棄物最終處置場或集中式貯存場，因此國家研究用核設施所產生之放射性廢棄物，於該廠內安全貯存期間，仍須維持及改善低放射性廢棄物處理貯存設施之相關設備，汰換設施內維護安全必要物件，執行廠房安全管理與負壓通風

系統運轉與維護，以符合法規之規定。

6. 低放射性廢棄物處理貯存設施除役或拆除整檢作業於 114 年至 117 年依除役計畫書分年執行電漿熔融爐除役拆除、015D 高活度廢棄物地下貯存庫除污作業，015B 低放射性廢液處理場老舊設備拆除，將廢棄物施以切割、減容等整檢措施，作業期間執行輻防管制，確保作業期間人員及環境安全。
7. 放射性廢棄物盛裝容器使用壽命約 36 年，定期更新放射性廢棄物盛裝容器，以確保放射性廢棄物貯存安全，避免放射性污染擴散，並有效支援全國同位素應用之進行，確保環境安全。
8. 依法執行 020 高放射性實驗室(熱室)與 017 污染金屬熔鑄廠設施安全維運。有效執行檢整、封裝與移貯 020 高放射性實驗室(熱室)內暫貯照射過核燃料及 TRU 超鈾廢棄物，及所內污染廢金屬熔鑄減容處理，完成強化並執行用過核燃料及 TRU 超鈾廢棄物與放射性污染廢金屬安全管理之能量與實務作業。
9. 維持館舍設施安全及放射化學分析實驗室分析樣品量能，提供除役清理及廢棄物管理之分析需求，以滿足作業需求。

## (二)核設施產生與既存之放射性廢棄物之處理、盛裝及管理

1. 持續進行低放射性廢棄物安定化作業，以符合法規。
2. 針對廢金屬除污及減量，減少貯存設施貯存壓力。
3. 完成既存高活度放射性廢棄物處理，以降低其對環境及人員之危害風險。
4. 確保完成 020 高放射性實驗室(熱室)設施運轉期間檢驗後用過核燃料及產生 TRU 超鈾廢棄物(1200 公斤)之安全包封裝入合格容器，必須符合相關法規規範，防止其對環境及人員之危害風險。

## (三)核設施及院區之輻射監測、調查及處理

1. 執行核設施及院區之人員劑量及設施輻射監測，以監測評估輻射工作人員於輻射作業時所受職業曝露，並進行管制，確保院區輻射工作人員之輻射劑量限度與符合法規要求。並維持實驗室品質認證，確保設施、人員及環境之輻射安全，符合法規要求。
2. 執行環境輻射監測計畫監測院區內之環境輻射水平，確認場所內環境的輻射強度與環境試樣所含的放射性活度。一方面驗證本場所各輻射設施的運作狀況，監督放射性物質排放之管制按規範執行並符合法規的要求，另一方面確保場所內同仁及場所外周圍民眾之輻射安全。此外彙整及檢討各項分析監測數據，可提供本場所設施運轉及安全管制之參考，並為長期性輻射安全評估作業提供正確的參數。
3. 執行固體廢棄物活度分類與解除管制量測作業，確保除役廢棄物安全減量。
4. 應用輻射屏蔽分析技術，執行輻射作業之輻射安全分析及人員、環境輻射劑量評估，確保輻射作業之輻射安全。
5. 利用國原院天然場址特性，建立國原院自有核設施廠房地下管線調查技術，展現核能專業。並建立水文環境監測及試驗，以實際經驗呈現技術實績。此水文技術實績可跨領域應用在高放計畫、除役計畫等，有場址水文研究或復育需求之項目，提升技服實力。預期可於主管機關、產業界、社會與民眾等面向，提升國人對本土技術信心。

#### (四)研究用核子原(燃)料管理

我國自 2007 年起首度被總署宣告為「所有核物料均用於核能和平用途」的國家，至 2021 年已連續第 15 年通過 IAEA 審查。被宣告成為「所有核物料均用於核能和平用途」的國家，必須接受

IAEA 完整而嚴謹的調查與評估作業，包括相關物料資料提報及定期視察等，本項工作之執行將可維持與 IAEA 的良好溝通，並增加我國在核能和平用途之透明度。

## 捌、財務計畫

### 一、基本假設與參數設定

本計畫為執行國家研究用核子設施除役及清理計畫，其經費需求無法由監督機關核安會或國原院營運計畫及自籌經費額度內納編，必須以行政法人執行特定公共事務屬性，向行政院專案申請補助經費支應。

### 二、成本項目

本計畫共計有四個子項計畫，預估總經費為新臺幣 880,000 千元，各子項計畫之分年經費需求如下。

- (一)核設施之除役、清理、維護及運轉：155,000 千元。
- (二)核設施產生與既存之放射性廢棄物之處理、盛裝及管理：30,000 千元。
- (三)核設施及院區之輻射監測、調查及處理：25,000 千元。
- (四)研究用核子原(燃)料管理：10,000 千元。

### 三、收入項目

本計畫完全由政府核撥專款經費支應，無其他實質收入。

### 四、現金流量分析

本計畫預估總經費為新臺幣 880,000 千元，四年執行期間之經費需求額度分別為 114 年 220,000 千元、115 年 220,000 千元、116 年 220,000 千元與 117 年 220,000 千元。

### 五、自償率分析

- (一)直接費用收入：本計畫並無相關費用收取對象與相關費用收入，財務自償可行性低。執行期間，由政府專案經費支應。
- (二)自償率小於 1：本計畫因無其他實質收入，故自償率小於 1，需仰賴政府專案經費支應。

## 六、財務效益分析

本計畫旨在執行國家研究用核子設施除役及清理計畫，為使國家老舊研究用核設施符合相關法令規範，維護環境安全，無實質財務效益。惟(1)如未依法令執行核設施之安全維運與除役清理所需支出之罰款(如附則五)、如有因未足額編列造成環境遭輻射污染之風險，與其後續龐大之處理費用，可依本計畫規劃如質實施而避免。(2)國原院是國家原子能科技研發專業機構，具有核反應器及相關核設施之設計、製造、運轉與除役等技術能力，並有相關研發及技術輔導業界合作之實績展現，基於這些能力與實績，相較於委外辦理可達到安全、風險控管、節省成本，以及規劃措施吸引人才投入，以建立除役產業目標等效益。

## 玖、附則

### 一、風險管理

#### (一) 背景資料

##### 1. 計畫概述

依據本計畫內容，確定計畫目標、計畫期程及經費需求(含分年經費)等風險管理背景資料(如下表)，並審視本計畫與周圍環境間之關係，包括政治、社會、經濟、科技、自然環境等對本計畫之影響，以及本計畫之現行相關政策及方案、執行策略及方法、所需資源、經費來源、計算基準及各類利害關係人之意向變動。

計畫目標	依法執行國家研究用核子設施除役及清理計畫之特定公共事務，承擔國家過去 50 餘年來，執行核能發展任務所建構使用之研究用核設施管理與除役清理任務，並且持續接受核能安全委員會補助，接收全國醫、農、工、學術及研究單位等所產生之小產源放射性廢棄物，以及接收全國輻異物，執行放射性廢棄物處理任務，防止放射性污染擴散，保障環境安全。
計畫期程	114年至117年
計畫經費	880,000千元

##### 2. 計畫風險類別代碼表

為完成本計畫風險管理作業，並利於後續步驟中簡易呈現所發掘之計畫風險項目，按歷年輻射管制區管理及核設施除役之運作經驗，綜析各類具體影響本計畫執行之潛在風險，歸類建立計畫風險類別及其代碼如下表。

代碼	計畫風險類別
A	招標訂約與履約
B	情事變更
C	人力需求
D	執行與控管

## (二) 辨識風險

辨識各項潛在影響本計畫目標、期程及經費達成之風險項目，據以研析其發生之可能情境、現有風險對策及可能影響層面，並綜整如下表。

風險項目	風險情境	現有風險對策	可能影響層面
A1：未發揮採購成效或違反政府採購法	本計畫執行採購之招標、訂約、履約及驗收等作業，未依政府採購法相關規定執行或未發揮採購成效。	採購作業執行與契約訂定，依「政府採購法」與國原院採購相關規定，應明定採購標的、計畫執行時所產生之危害風險及無法執行時之責任歸屬，並採取適當之管理措施。	期程 經費
A2：計畫所需關鍵設備及材料之採購時程延誤	本計畫執行有關之關鍵設備、耗材藥品等材料與工程執行，受供應商或其他因素致採購時程延誤，影響計畫工作項目執行。	1. 關鍵設備、耗材藥品等材料之採購作業應及早進行，有涉及他人之獨家技術者，適度評估替代原料。 2. 不定期進行工程查核及施工現場勘查工作，積極追蹤計畫進度受影響程度。	期程 經費
B1：現地設施或儀器遭到自然或人為破壞、實驗室及其附屬相關設備無法正常運轉	如有發生緊急事故或因外在環境因素(地震等)致設施或設備有緊急維護需求。	相關設施及設備的維護及安全強化分年於計畫工作內實施，如有緊急維護需求，依需求急迫性調整計畫工作項目執行優順序。	期程 經費
C1：離退人員造成人力缺口	國原院熟悉設施軟硬體功能之資深人員陸續大量離退，專業技術人力之培養未能適時補足，導致專業技術人力缺口。	關鍵技術之傳承仍應持續進行，並輔以臨時勞務人力補足缺口。設施運轉維護所需之專業人員，包括高級運轉員、運轉員、輻防師及輻防員等，亦積極培訓並考取證照，符合法規及管制機關之要求。	期程 經費
D1：作業執行進度控管不易	1. 需主管機關核備才能執行之作業，由於審查時間不易掌握，影響計畫進度。 2. 廢棄物管理作業如遇前置工程落後(如TRR爐體拆解工程)，致廢棄物管理作業執行進度一併落後。	1. 相關作業之審查時間應納入作業時程規劃的考量因素，並積極追蹤審查情形，以利作業執行進度控管。 2. 依「台灣研究用反應器(TRR)設施除役計畫書」時程審慎規劃廢棄物管理作業時程。	期程 經費

### (三) 評估風險

針對所辨識出之各項風險，透過「分析風險」及「評量風險」兩步驟，進行本計畫風險評估。

#### 1. 分析風險

為具體篩選出重要風險，國原院依計畫期程，設定風險發生之可能年限，綜整建立如下「計畫風險可能性評量標準表」及「計畫風險影響程度評量標準表」。

計畫風險可能性評量標準表

等級(L)	可能性	詳細描述
3	非常可能	4年內大部分的情況下發生
2	可能	4年內有些情況下會發生
1	不太可能	4年內只在特殊的情況下發生

計畫風險影響程度評量標準表

等級(I)	影響程度	期程	目標	經費
3	嚴重	期程延長3年(含)以上	目標未達成 $\geq 30\%$	經費增加 $\geq 30\%$
2	中度	期程延長1年(含)以上，未達3年	目標未達成 $10\% \sim 30\%$	經費增加 $10\% \sim 30\%$
1	輕微	期程延長未達1年	目標未達成 $< 10\%$	經費增加 $< 10\%$

國原院所辨識之各項風險，依據前述2種評量標準表及其現有風險對策，分析各項風險發生之可能性及影響程度，客觀評定計畫現有風險等級及風險值如下「計畫現有風險等級及風險值一覽表」。

計畫現有風險等級及風險值一覽表

風險項目	風險情境	現有風險對策	可能影響層面	現有風險等級		現有風險值(R)=(L)x(I)
				可能性(L)	影響程度(I)	
A1：未發揮採購成效或違反政府採購法	本計畫執行採購之招標、訂約、履約及驗收等作業，未依政府採購法相關規定執	採購作業執行與契約訂定，依「政府採購法」與國原院採購相關規定，應明定採購標的、計畫執行時所產生之	期程 經費	1	1	1

風險項目	風險情境	現有風險對策	可能影響層面	現有風險等級		現有風險值 (R)= (L)X(I)
				可能性 (L)	影響程度(I)	
	行或未發揮採購成效。	危害風險及無法執行時之責任歸屬，並採取適當之管理措施。				
A2：計畫所需關鍵設備及材料之採購時程延誤	本計畫執行有關之關鍵設備、耗材藥品等材料之採購作業應及早進行，有涉及他人之獨家技術者，適度評估替代原料。 致採購時程延誤，影響計畫工作項目執行。	1.關鍵設備、耗材藥品等材料之採購作業應及早進行，有涉及他人之獨家技術者，適度評估替代原料。 2.不定期進行工程查核及施工現場勘查工作，積極追蹤計畫進度受影響程度。	期程經費	2	2	4
B1：現地設施或儀器遭到自然或人為破壞、實驗室及其附屬相關設備無法正常運轉	如有發生緊急事故或因外在環境因素(地震等)致設施或設備有緊急維護需求。	相關設施及設備的維護及安全強化分年於計畫工作內實施，如有緊急維護需求，依需求急迫性調整計畫工作項目執行優順序。	期程經費	1	1	1
C1：離退人員造成人力缺口	國原院熟悉設施軟硬體功能之資深人員陸續大量離退，專業技術人力之培養未能適時補足，導致專業技術人力缺口。	關鍵技術之傳承仍應持續進行，並輔以臨時勞務人力補足缺口。設施運轉維護所需之專業人員，包括高級運轉員、運轉員、輻防師及輻防員等，亦積極培訓並考取證照，符合法規及管制機關之要求。	期程經費	2	1	2
D1：作業執行進度控管不易	1.需主管機關核備才能執行之作業，由於審查時間不易掌握，影響計畫進度。 2.廢棄物管理作業如遇前置工程落後(如TRR爐體拆解工程)，致廢棄物管理作	1.相關作業之審查時間應納入作業時程規劃的考量因素，並積極追蹤審查情形，以利作業執行進度控管。 2.依「台灣研究用反應器(TRR)設施除役計畫書」時程審慎規劃廢棄物管理作業時程。	期程經費	1	2	2

風險項目	風險情境	現有風險對策	可能影響 層面	現有風險等級		現有 風險值 (R)= (L)X(I)
				可能性 (L)	影響 程度(I)	
	業執行進度一併落後。					

## 2. 評量風險

依據前述 2 種評量標準表，並決定以風險值 R=2 以下之低度風險為風險容忍度，超過此限度之風險，均予以處理(如下圖)。

計畫風險判斷基準及其風險容忍度

嚴重 (3)	R=3 中度風險	R=6 高度風險	R=9 極度風險
中度 (2)	R=2 低度風險	R=4 中度風險	R=6 高度風險
輕微 (1)	R=1 低度風險	R=2 低度風險	R=3 中度風險
影響程度 可能性	不太可能 (1)	可能 (2)	非常可能 (3)

極度風險(R=9)：需立即採取處理行動消除或降低其風險。

高度風險(R=6)：需研擬對策消除或降低其風險。

中度風險(R=3~4)：仍需進行控管活動降低其風險。

低度風險(R=1~2)：不需執行特定活動降低其風險。

為能進一步篩選出重要風險項目，將所辨識各項風險之現有風險等級及風險值，與計畫風險判斷基準比較，建立計畫現有風險圖像，其中「A2：計畫所需關鍵設備及材料之採購時程延誤」屬中度風險。

計畫現有風險圖像

嚴重 (3)	-	-	-
中度 (2)	D1	A2	-
輕微 (1)	A1、B1	C1	-
影響程度 可能性	不太可能 (1)	可能 (2)	非常可能 (3)

極度風險：0 項(0.00%)

高度風險：0 項(0.00%)

中度風險：1 項(20.00%)

低度風險：4 項(80.00%)

#### (四) 處理風險

為減少風險對本計畫之負面影響，評估各項風險對策之可行性、成本及利益後，針對風險項目擬具最適風險對策，重新評定其風險等級及風險值(如計畫風險評估及處理彙總表)，再與風險判斷基準比較，進而建立計畫殘餘風險圖像。

原屬中度風險之「A2：計畫所需關鍵設備及材料之採購時程延誤」，未來以慎選履約能力佳之優良廠商及積極追蹤案件履約情形等對策，降低風險影響程度，風險等級將可降為低度風險。

計畫風險評估及處理彙總表

風險項目	風險情境	現有風險對策	可能影響層面	現有風險等級		現有風險值 (R)= (L)x(I)	新增風險對策	殘餘風險等級		殘餘風險值 (R)= (L)x(I)
				可能性 (L)	影響程度(I)			可能性 (L)	影響程度(I)	
A1：未發揮採購成效或違反政府採購法	本計畫執行採購之招標、訂約、履約及驗收等作業，未依政府採購法相關規定執行或未發揮採購成效。	採購作業執行與契約訂定，依「政府採購法」與國原院採購相關規定，應明定採購標的、計畫執行時所產生之危害風險及無法執行時之責任歸屬，並採取適當之管理措施。	期程經費	1	1	1	無	1	1	1
A2：計畫所需關鍵設備及材料之採購時程延誤	本計畫執行有關之關鍵設備、耗材藥品等材料與工程執行，受供應商或其	1. 關鍵設備、耗材藥品等材料之採購作業應及早進行，有涉	期程經費	2	2	4	關鍵設備及材料之採購以適當的決標方式辦理，慎選	2	1	2

風險項目	風險情境	現有 風險對策	可能 影響 層面	現有風險等級		現有 風險值 (R)= (L)x(I)	新增 風險對策	殘餘風險等級		殘餘 風險 值 (R)= (L)x(I)
				可能性 (L)	影響 程度(I)			可能性 (L)	影響 程度(I)	
	他因素致採購時程延誤，影響計畫工作項目執行。	及他人之獨家技術者，適度評估替代原料。 2.不定期進行工程查核及施工現場勘查工作，積極追蹤計畫進度受影響程度。					履約能力佳之優良廠商。並積極追蹤案件履約情形，以降低風險影響程度。			
B1：現地設施或儀器遭到自然或人為破壞、實驗室及其附屬相關設備無法正常運轉	如有發生緊急事故或因外在環境因素(地震等)致設施或設備有緊急維護需求。	相關設施及設備的維護及安全強化分年於計畫工作內實施，如有緊急維護需求，依需求急迫性調整計畫工作項目執行優順序。	期程經費	1	1	1	無	1	1	1
C1：離退人員造成人力缺口	國原院熟悉設施軟硬體功能之資深人員陸續大量離退，專業技術人力之培養未能適時補足，導致專業技術人力缺口。	關鍵技術之傳承仍應持續進行，並輔以臨時勞務人力補足缺口。設施運轉維護所需之專業人員，包括高級運轉員、運轉員、輜防師	期程經費	2	1	2	無	2	1	2

風險項目	風險情境	現有 風險對策	可能 影響 層面	現有風險等級		現有 風險值 (R)= (L)x(I)	新增 風險對策	殘餘風險等級		殘餘 風險 值 (R)= (L)x(I)
				可能性 (L)	影響 程度(I)			可能性 (L)	影響 程度(I)	
		及輻防員等，亦積極培訓並考取證照，符合法規及管制機關之要求。								
D1：作業執行進度控管不易	1.需主管機關核備才能執行之作業，由於審查時間不易掌握，影響計畫進度。 2.廢棄物管理作業如遇前置工程落後(如TRR爐體拆解工程)，致廢棄物管理作業執行進度一併落後。	1.相關作業之審查時間應納入作業時程規劃的考量因素，並積極追蹤審查情形，以利作業執行進度控管。 2.依「台灣研究用反應器(TRR)設施除役計畫書」時程審慎規劃廢棄物管理作業時程。	期程 經費	1	2	2	無	1	2	2

計畫殘餘風險圖像

嚴重 (3)	-	-	-
中度 (2)	D1	-	-
輕微 (1)	A1、B1	A2、C1	-
影響程度 可能性	不太可能 (1)	可能 (2)	非常可能 (3)

極度風險： 0 項

高度風險： 0 項  
中度風險： 0 項  
低度風險： 5 項(100.00%)

## (五) 監督及檢討

為監督本計畫風險管理過程之進行狀況，並不斷檢討改進，規劃監督作法如下：

### 1. 自主監督

- (1) 成立計畫風險管理小組，指派計畫主辦單位副主管擔任召集人，定期召開小組會議進行檢討，如有危機狀況則適時召開。
- (2) 計畫執行人員隨時監督風險環境之變化，留意新風險之出現。
- (3) 計畫執行人員隨時監督已辨識之風險及提出必要之警示。
- (4) 計畫執行人員檢討風險對策之有效性及風險處理步驟之正確性。

### 2. 外部監督

- (1) 配合計畫三級管制，接受上級機關逐級督導。
- (2) 接受管考機關例外管理(例如計畫實地查證或機動性查證)。
- (3) 配合計畫評核作業，驗證計畫風險管理之有效性。
- (4) 透過計畫資訊公開，由全民監督計畫風險管理情形。

## (六) 傳遞資訊、溝通及諮詢

為確保計畫研擬人員、計畫風險管理人員、計畫執行人員及利害關係人均能瞭解計畫風險與支持風險對策，且計畫資訊能於機關內、外部間有效傳遞，以落實計畫風險管理職責，並提升外界對計畫之信任。本計畫之對外及對內溝通原則如下：

### 1. 對外溝通原則

- (1) 掌握溝通目的與底線。
- (2) 瞭解溝通對象，慎訂溝通策略。
- (3) 儘早、主動溝通。

- (4) 善用多元溝通管道。
- (5) 態度真誠、坦白與公開。
- (6) 傾聽民眾關切之重點。
- (7) 滿足媒體之需要。

## 2. 對內溝通原則

- (1) 上對下要做風險政策之宣達。
- (2) 下對上要做風險發現之報告。
- (3) 單位之間要分享風險管理之經驗。

## 二、相關機關配合事項或民眾參與情形

無

### 三、中長程個案計畫自評檢核表及性別影響評估檢視表

附表一 中長程個案計畫自評檢核表

檢視項目	內容重點 (內容是否依下列原則撰擬)	主辦機關		主管機關		備註
		是	否	是	否	
1、計畫書格式	(1)計畫內容應包括項目是否均已填列(「行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點」(以下簡稱編審要點)第5點、第10點)	V		V		本計畫未涉及公共建設
	(2)延續性計畫是否辦理前期計畫執行成效評估，並提出總結評估報告(編審要點第5點、第13點)		V		V	
	(3)是否本於提高自償之精神提具相關財務策略規劃檢核表？並依據各類審查作業規定提具相關書件		V		V	
2、民間參與可行性評估	(1)是否評估民間參與之可行性，並撰擬評估說明(編審要點第4點)		V		V	本計畫係執行核研所時期執行歷史任務建置之核設施公有財產，為維護環境安全先生社會安全事件，並考量需求之專業技術與成本效益不宜交由民間辦理
	(2)是否填寫「促參預評估檢核表」評估(依「公共建設促參預評估機制」)		V		V	
3、經濟及財務效益評估	(1)是否研提選擇及替代方案之成本效益分析報告(「預算法」第34條)		V		V	本計畫非屬預算法第34條所規範之重要公共工程建設及重大施政計畫。
	(2)是否研提完整財務計畫		V		V	
4、財源籌措及資金運用	(1)經費需求合理性(經費估算依據如單價、數量等計算內容)	V		V		1. 本計畫非屬政府公共建設計畫。
	(2)資金籌措：本於提高自償之精神，將影響區域進行整合規劃，並將外部效益		V		V	

檢視項目	內容重點 (內容是否依下列原則撰擬)	主辦機關		主管機關		備註
		是	否	是	否	
	內部化					
	(3)經費負擔原則： a.中央主辦計畫：中央主管相關法令規定 b.補助型計畫：中央對直轄市及縣(市)政府補助辦法、本於提高自償之精神所擬訂各類審查及補助規定	V		V		本計畫相關費用均由計畫經費支應。
	(4)年度預算之安排及能量估算：所需經費能否於中程歲出概算額度內容納加以檢討，如無法納編者，應檢討調減一定比率之舊有經費支應；如仍有不敷，須檢附以前年度預算執行、檢討不經濟支出及自行檢討調整結果等經費審查之相關文件	V		V		
	(5)經資比1：2（「政府公共建設計畫先期作業實施要點」第2點）		V		V	
	(6)屬具自償性者，是否透過基金協助資金調度		V		V	
5、人力運用	(1)能否運用現有人力辦理	V		V		本計畫未請增人 力。
	(2)擬請增人力者，是否檢附下列資料： a.現有人力運用情形 b.計畫結束後，請增人力之處理原則 c.請增人力之類別及進用方式 d.請增人力之經費來源		V		V	
6、跨機關協商	(1)涉及跨部會或地方權責及財務分攤，是否進行跨機關協商		V		V	本計畫原則未涉及跨部會或地方業務。
	(2)是否檢附相關協商文書資料		V		V	
7、土地取得	(1)能否優先使用公有閒置土地房舍		V		V	本計畫未涉及土地取得相關事宜。
	(2)屬補助型計畫，補助方式是否符合規定（中央對直轄市及縣(市)政府補助辦法第10條）		V		V	
	(3)計畫中是否涉及徵收或區段徵收特定農業區之農牧用地		V		V	
	(4)是否符合土地徵收條例第3條之1及土地徵收條例施行細則第2條之1規定		V		V	
	(5)若涉及原住民族保留地開發利用者，是否依原住民族基本法第21條規定辦理		V		V	
8、風險管理	是否對計畫內容進行風險管理	V		V		
9、性別影響評估	是否填具性別影響評估檢視表	V		V		
10、環境影響分析 (環境政策評估)	是否須辦理環境影響評估		V		V	本計畫毋須進行環境影響評估。

檢視項目	內容重點 (內容是否依下列原則撰擬)	主辦機關		主管機關		備註
		是	否	是	否	
11、淨零轉型通案評估	(1)是否以二氧化碳之減量為節能減碳指標，並設定減量目標		V		V	本計畫無涉及節能減碳指標、淨零排放等事宜。
	(2)是否規劃採用綠建築或其他節能減碳措施		V		V	
	(3)是否強化因應氣候變遷之調適能力，並納入淨零排放及永續發展概念，優先選列臺灣2050淨零排放路徑、淨零科技方案及淨零轉型十二項關鍵戰略、臺灣永續發展目標及節能相關指標		V		V	
	(4)是否屬臺灣2050淨零排放路徑、淨零科技方案及淨零轉型十二項關鍵戰略相關子計畫		V		V	
	(5)屬臺灣2050淨零排放路徑、淨零科技方案及淨零轉型十二項關鍵戰略之相關子計畫者，是否覈實填報附表三、中長程個案計畫淨零轉型通案自評檢核表，並檢附相關說明文件		V		V	
12、涉及空間規劃者	是否檢附計畫範圍具座標之向量圖檔		V		V	本計畫未涉及空間規劃。
13、涉及政府辦公廳舍興建購置者	是否納入積極活化閒置資產及引進民間資源共同開發之理念		V		V	本計畫未涉及辦公廳舍興建購置。
14、落實公共工程或房屋建築全生命週期各階段建造標準	是否瞭解計畫目標，審酌其工程定位及功能，對應提出妥適之建造標準，並於公共工程或房屋建築全生命週期各階段，均依所設定之建造標準落實執行		V		V	本計畫無涉及建造公共工程或房屋建築。
15、公共工程節能減碳及生態檢核	(1)是否依行政院公共工程委員會(下稱工程會)函頒之「公共工程節能減碳檢核注意事項」辦理		V		V	本計畫無涉及新建公共工程。
	(2)是否依工程會函頒之「公共工程生態檢核注意事項」辦理		V		V	本計畫無涉及新建公共工程。
16、無障礙及通用設計影響評估	是否考量無障礙環境，參考建築及活動空間相關規範辦理		V		V	本計畫未涉及無障礙空間設計。
17、高齡社會影響評估	是否考量高齡者友善措施，參考WHO「高齡友善城市指南」相關規定辦理		V		V	本計畫與人口政策無關。
18、營(維)運管理計畫	是否具務實及合理性(或能否落實營運或維運)	V		V		
19、房屋建築朝近零碳建築方向規劃	是否已依工程會「公共工程節能減碳檢核注意事項」及內政部建築研究所「綠建築評估手冊」之綠建築標章及建築能效等級		V		V	本計畫無涉及新建房屋建築。

檢視項目	內容重點 (內容是否依下列原則撰擬)	主辦機關		主管機關		備註
		是	否	是	否	
	辦理					
20、地層下陷影響評估	屬重大開發建設計畫者，是否依「機關重大開發建設計畫提報經濟部地層下陷防治推動委員會作業須知」辦理		V		V	本計畫非屬重大開發建設計畫。
21、資通安全防護規劃	資訊系統是否辦理資通安全防護規劃	V		V		

主辦機關核章：承辦人 **副研究員陳建中**

單位主 総合規劃組  
管 長 **李綺思**

首長

**主委 傑陳東陽**

主管部會核章：研考主管 **綜合規劃組  
組長李綺思**

會計主管  
**科長何雲仙**

首長

**主委 傑陳東陽**

## 附表二、中長程個案計畫性別影響評估檢視表【一般表】

### 【第一部分—機關自評】：由機關人員填寫

**【填表說明】**各機關使用本表之方法與時機如下：

#### 一、計畫研擬階段

(一) 請於研擬初期即閱讀並掌握表中所有評估項目；並就計畫方向或構想徵詢作業說明第三點所稱之性別諮詢員（至少1人），或提報各部會性別平等專案小組，收集性別平等觀點之意見。

(二) 請運用本表所列之評估項目，將性別觀點融入計畫書草案：

將性別目標、績效指標、衡量標準及目標值納入計畫書草案之計畫目標章節。

將達成性別目標之主要執行策略納入計畫書草案之適當章節。

#### 二、計畫研擬完成

(一) 請填寫完成【第一部分—機關自評】之「壹、看見性別」及「貳、回應性別落差與需求」後，併同計畫書草案送請性別平等專家學者填寫【第二部分—程序參與】，宜至少預留1週給專家學者（以下稱為程序參與者）填寫。

(二) 請參酌程序參與者之意見，修正計畫書草案與表格內容，並填寫【第一部分—機關自評】之「參、評估結果」後通知程序參與者審閱。

三、計畫審議階段：請參酌行政院性別平等處或性別平等專家學者意見，修正計畫書草案及表格內容。

四、計畫執行階段：請將性別目標之績效指標納入年度個案計畫管制並進行評核；如於實際執行時遇性別相關問題，得視需要將計畫提報至性別平等專案小組進行諮詢討論，以協助解決所遇困難。

註：本表各欄位除評估計畫對於不同性別之影響外，亦請關照對不同性傾向、性別特質或性別認同者之影響。

**計畫名稱：國家研究用核子設施除役及清理計畫**

<b>主管機關</b> (請填列中央二級主管機關)	行政院核能安全委員會	<b>主辦機關（單位）</b> (請填列擬案機關／單位)	行政院核能安全委員會
------------------------------	------------	---------------------------------	------------

**看見性別：**檢視本計畫與性別平等相關法規、政策之相關性，並運用性別統計及性別分析，「看見」本計畫之性別議題。

<b>評估項目</b>	<b>評估結果</b>
<b>1-1【請說明本計畫與性別平等相關法規、政策之相關性】</b>  性別平等相關法規與政策包含憲法、法律、性別平等政策綱領及消除對婦女一切形式歧視公約（CEDAW）可參考行政院性別平等會網站（ <a href="https://gec.ey.gov.tw">https://gec.ey.gov.tw</a> ）。	本計畫與「性別平等政策綱領」權力、決策與影響力篇相關： (1)在權力的平等：縮小具有決策權力上職位的性別差距，縮小男女兩性在人數上的差距。 (2)在決策的平等：提升女性參與機會，降低參與上的性別區隔，擴大參與管道，持續推動三分之一性別比例原則。

	(3)在影響力的平等：使決策具備性別敏感度，男女經驗有所不同，應使女性的經驗也能夠受到同等重視，感受得到認可，觀點獲得肯定。
<b>評估項目</b>	<b>評估結果</b>
<p><b>1-2【請蒐集與本計畫相關之性別統計及性別分析（含前期或相關計畫之執行結果），並分析性別落差情形及原因】</b></p> <p>請依下列說明填寫評估結果：</p> <p>a.歡迎查閱行政院性別平等處建置之「性別平等研究文獻資源網」(<a href="https://www.gender.ey.gov.tw/research/">https://www.gender.ey.gov.tw/research/</a>)、「重要性別統計資料庫」(<a href="https://www.gender.ey.gov.tw/gecdb/">https://www.gender.ey.gov.tw/gecdb/</a>)(含性別分析專區)、各部會性別統計專區、我國婦女人權指標及「行政院性別平等會一性別分析」(<a href="https://gec.ey.gov.tw">https://gec.ey.gov.tw</a>)。</p> <p>b.性別統計及性別分析資料蒐集範圍應包含下列3類群體：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①政策規劃者（例如：機關研擬與決策人員；外部諮詢人員）。</li> <li>②服務提供者（例如：機關執行人員、委外廠商人力）。</li> <li>③受益者（或使用者）。</li> </ul> <p>c.前項之性別統計與性別分析應盡量顧及不同性別、性傾向、性別特質及性別認同者，探究其處境或需求是否存在差異，及造成差異之原因；並宜與年齡、族群、地區、障礙情形等面向進行交叉分析（例如：高齡身障女性、偏遠地區新住民女性），探究在各因素交織影響下，是否加劇其處境之不利，並分析處境不利群體之需求。前述經分析所發現之處境不利群體及其需求與原因，應於後續【1-3找出本計畫之性別議題】，及【貳、回應性別落差與需求】等項目進行評估說明。</p> <p>d.未有相關性別統計及性別分析資料時，請將「強化與本計畫相關的性別統計與性別分析」列入本計畫之性別目標（如2-1之f）。</p>	<p>1.本計畫政策規劃者：</p> <p>(1)研擬人員：本計畫於研擬過程中，召開多次計畫討論會議，邀請各領域專家共同參與，期參與者之性別比例達任一性別不少於 1/3。</p> <p>(2)決策人員：國原院參與決策之一級單位主管(含所長、副所長及組長等)共 15 人，女性人數為 3 人、男性人數為 12 人，男女性別比為 80%：20%。</p> <p>(3)另國原院計畫與業務單位編制員工、聘僱人員(截至 112 年 6 月 30 日止)共 805 人，男性共 595 人(占 74%)，女性共 210 人(占 26%)。</p> <p>2.本計畫服務提供者：</p> <p>包含計畫主持人及工作人員，男女性別比為 86%：14%。</p> <p>3.本計畫受益者：</p> <p>本計畫屬於社會發展類計畫，主要針對國家研究用核設施進行安全維運與除役清理工作，保障環境安全，其計畫成果受益對象及於任一性別，無涉及性別偏見。</p> <p>本計畫將持續落實政府性別主流化政策，未來計畫執行時將鼓勵少數性別參與(如相關審查委員會組成及承包廠商工作人員)，在工程招標作業上，將依政府採購法進行招標作業，對不同性別或性向均提供公平工作機會，並可預防對性別認同之刻板印象與性別隔離。</p>
<b>評估項目</b>	<b>評估結果</b>

<p><b>1-3【請根據1-1及1-2的評估結果，找出本計畫之性別議題】</b></p> <p>性別議題舉例如次：</p> <p><b>a.參與人員</b></p> <p>政策規劃者或服務提供者之性別比例差距過大時，宜關注職場性別隔離（例如：某些職業的從業人員以特定性別為大宗、高階職位多由單一性別擔任）、職場性別友善性不足（例如：缺乏防治性騷擾措施；未設置哺乳室；未顧及員工對於家庭照顧之需求，提供彈性工作安排等措施），及性別參與不足等問題。</p> <p><b>b.受益情形</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①受益者人數之性別比例差距過大，或偏離母體之性別比例，宜關注不同性別可能未有平等取得社會資源之機會（例如：獲得政府補助；參加人才培訓活動），或平等參與社會及公共事務之機會（例如：參加公聽會/說明會）。</li> <li>②受益者受益程度之性別差距過大時（例如：滿意度、社會保險給付金額），宜關注弱勢性別之需求與處境（例如：家庭照顧責任使女性未能連續就業，影響年金領取額度）。</li> </ul> <p><b>c.公共空間</b></p> <p>公共空間之規劃與設計，宜關注不同性別、性傾向、性別特質及性別認同者之空間使用性、安全性及友善性。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①使用性：兼顧不同生理差異所產生的不同需求。</li> <li>②安全性：消除空間死角、相關安全設施。</li> <li>③友善性：兼顧性別、性傾向或性別認同者之特殊使用需求。</li> </ul> <p><b>d.展覽、演出或傳播內容</b></p> <p>藝術展覽或演出作品、文化禮俗儀典與觀念、文物史料、訓練教材、政令/活動宣導等內容，宜注意是否避免複製性別刻板印象、有助建立弱勢性別在公共領域之可見性與主體性。</p> <p><b>e.研究類計畫</b></p> <p>研究類計畫之參與者（例如：研究團隊）性別落差過大時，宜關注不同性別參與機會、職場性別友善性不足等問題；若以「人」為研究對象，宜注意研究過程及結論與建議是否納入性別觀點。</p>	<p>綜合 1-1 及 1-2 評估結果，本計畫性別議題有：</p> <p>本計畫屬國家研究用核子設施除役及清理計畫之社會發展類計畫，計畫工作多需於輻射管制區作業或具備相關知識，需有理工專業背景之人力，致使男性工作人員較高於女性工作人員。（輻射相關領域人才性別比參照原能會 111 年核發專業證照（證明書）性別比，男性 74%，女性 26%）。</p> <p>本計畫秉持性別平等意涵，顧及不同年齡、族群、地區之任一性別。且對不同性別或性向均提供公平工作機會，達預防對性別認同之刻板印象與性別隔離，且關注不同性別、性傾向、性別特質及性別認同者之空間使用性、安全性及友善性。</p>
--	---

## 貳、回應性別落差與需求：針對本計畫之性別議題，訂定性別目標、執行策略及編列相關預算。

評估項目	評估結果
<p><b>2-1【請訂定本計畫之性別目標、績效指標、衡量標準及目標值】</b></p> <p>請針對 1-3 的評估結果，擬訂本計畫之性別目標，並為衡量性別目標達成情形，請訂定相應之績效指標、衡量標準及目標值，並納入計畫書草案之計畫目標章節。性別目標宜具有下列效益：</p>	<input type="checkbox"/> 有訂定性別目標者，請將性別目標、績效指標、衡量標準及目標值納入計畫書草案之計畫目標章節，並於本欄敘明計畫書草案之頁碼：

<p><b>a.參與人員</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①促進弱勢性別參與本計畫規劃、決策及執行，納入不同性別經驗與意見。</li> <li>②加強培育弱勢性別人才，強化其領導與管理知能，以利進入決策階層。</li> <li>③營造性別友善職場，縮小職場性別隔離。</li> </ul> <p><b>b.受益情形</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①回應不同性別需求，縮小不同性別滿意度落差。</li> <li>②增進弱勢性別獲得社會資源之機會（例如：獲得政府補助；參加人才培訓活動）。</li> <li>③增進弱勢性別參與社會及公共事務之機會（例如：參加公聽會/說明會，表達意見與需求）。</li> </ul> <p><b>c.公共空間</b></p> <p>回應不同性別對公共空間使用性、安全性及友善性之意見與需求，打造性別友善之公共空間。</p> <p><b>d.展覽、演出或傳播內容</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①消除傳統文化對不同性別之限制或僵化期待，形塑或推展性別平等觀念或文化。</li> <li>②提升弱勢性別在公共領域之可見性與主體性（如作品展出或演出；參加運動競賽）。</li> </ul> <p><b>e.研究類計畫</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①產出具性別觀點之研究報告。</li> <li>②加強培育及延攬環境、能源及科技領域之女性研究人才，提升女性專業技術研發能力。</li> </ul> <p><b>f.強化與本計畫相關的性別統計與性別分析。</b></p> <p><b>g.其他有助促進性別平等之效益。</b></p>	<p>■未訂定性別目標者，請說明原因及確保落實性別平等事項之機制或方法。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.未訂定性別目標者原因： 本計畫成果受益對象及於任一性別，無涉及性別偏見，故無法訂定性別目標。</li> <li>2.確保落實性別平等事項之機制或方法： <ul style="list-style-type: none"> <li>(1)在計畫規劃、決策及執行階段，能納入不同性別之經驗與意見，並強化女性之領導與管理能力，以利進入計畫決策階層，使計畫團隊增加女性人員之參與。</li> <li>(2)本計畫執行各核設施除役現場改善作業之外包執行人員，依政府採購法進行招標作業，對不同性別或性向均提供公平工作機會，並可預防對性別認同之刻板印象與性別隔離。</li> </ul> </li> </ol>
<p><b>評估項目</b></p> <p><b>2-2【請根據2-1本計畫所訂定之性別目標，訂定執行策略】</b> 請參考下列原則，設計有效的執行策略及其配套措施：</p> <p><b>a.參與人員</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①本計畫研擬、決策及執行各階段之參與成員、組織或機制（如相關會議、審查委員會、專案辦公室成員或執行團隊）符合任一性別不少於三分之一原則。</li> <li>②前項參與成員具備性別平等意識/有參加性別平等相關課程。</li> </ul> <p><b>b.宣導傳播</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①針對不同背景的目標對象（如不諳本國語言者；不同年齡、族群或居住地民眾）採取不同傳播方法傳布訊息（例如：</li> </ul>	<p><b>評估結果</b></p> <p><input type="checkbox"/>有訂定執行策略者，請將主要的執行策略納入計畫書草案之適當章節，並於本欄敘明計畫書草案之頁碼：</p> <p>■未訂執行策略者，請說明原因及改善方法：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.未訂執行策略者原因： 本計畫無涉及性別偏見，故無訂定執行策略。</li> <li>改善方法： <ul style="list-style-type: none"> <li>(1)本計畫工作多需於輻射管</li> </ul> </li> </ol>

<p>透過社區公布欄、鄰里活動、網路、報紙、宣傳單、APP、廣播、電視等多元管道公開訊息，或結合婦女團體、老人福利或身障等民間團體傳布訊息)。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>② 宣導傳播內容避免具性別刻板印象或性別歧視意味之語言、符號或案例。</li> <li>③ 與民眾溝通之內容如涉及高深專業知識，將以民眾較易理解之方式，進行口頭說明或提供書面資料。</li> </ul> <p><b>c.促進弱勢性別參與公共事務</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 計畫內容若對人民之權利有重大影響，宜與民眾進行充分之政策溝通，並落實性別參與。</li> <li>② 規劃與民眾溝通之活動時，考量不同背景者之參與需求，採多元時段辦理多場次，並視需要提供交通接駁、臨時托育等友善服務。</li> <li>③ 辦理出席民眾之性別統計；如有性別落差過大情形，將提出加強蒐集弱勢性別意見之措施。</li> <li>④ 培力弱勢性別，形成組織、取得發言權或領導地位。</li> </ul> <p><b>d.培育專業人才</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 規劃人才培訓活動時，納入鼓勵或促進弱勢性別參加之措施 (例如：提供交通接駁、臨時托育等友善服務；優先保障名額；培訓活動之宣傳設計，強化歡迎或友善弱勢性別參與之訊息；結合相關機關、民間團體或組織，宣傳培訓活動)。</li> <li>② 辦理參訓者人數及回饋意見之性別統計與性別分析，作為未來精進培訓活動之參考。</li> <li>③ 培訓內涵中融入性別平等教育或宣導，提升相關領域從業人員之性別敏感度。</li> <li>④ 辦理培訓活動之師資性別統計，作為未來師資邀請或師資培訓之參考。</li> </ul> <p><b>e.具性別平等精神之展覽、演出或傳播內容</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 規劃展覽、演出或傳播內容時，避免複製性別刻板印象，並注意創作者、表演者之性別平衡。</li> <li>② 製作歷史文物、傳統藝術之導覽、介紹等影音或文字資料時，將納入現代性別平等觀點之詮釋內容。</li> <li>③ 規劃以性別平等為主題的展覽、演出或傳播內容(例如：女性的歷史貢獻、對多元性別之瞭解與尊重、移民女性之處境與貢獻、不同族群之性別文化)。</li> </ul> <p><b>f.建構性別友善之職場環境</b></p> <p>委託民間辦理業務時，推廣促進性別平等之積極性作法</p>	<p>制區作業或具備相關知識，需有理工專業背景之人力，致使男性工作人員較高於女性工作人員。參與計畫之人員主要為編制內同仁依政府人事法規進用且儘量兼顧性別比例</p> <p>(2)建置性別友善工作環境，依相關職業安全法令規定，做好職安防護，例如保護懷孕婦女限制不得於輻射管制區域工作，並提昇工作人員性別平等意識，有效防治職場性別歧視及性騷擾。</p>
--	--

<p>(例如：評選項目訂有友善家庭、企業托兒、彈性工時與工作安排等性別友善措施；鼓勵民間廠商拔擢弱勢性別優秀人才擔任管理職），以營造性別友善職場環境。</p> <p><b>g.具性別觀點之研究類計畫</b></p> <p>①研究團隊成員符合任一性別不少於三分之一原則，並積極培育及延攬女性科技研究人才；積極鼓勵女性擔任環境、能源與科技領域研究類計畫之計畫主持人。</p> <p>②以「人」為研究對象之研究，需進行性別分析，研究結論與建議亦需具性別觀點。</p>	
<p><b>評估項目</b></p> <p><b>2-3【請根據2-2本計畫所訂定之執行策略，編列或調整相關經費配置】</b></p> <p>各機關於籌編年度概算時，請將本計畫所編列或調整之性別相關經費納入性別預算編列情形表，以確保性別相關事項有足夠經費及資源落實執行，以達成性別目標或回應性別差異需求。</p>	<p><b>評估結果</b></p> <p><input type="checkbox"/>有編列或調整經費配置者，請說明預算額度編列或調整情形：</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>未編列或調整經費配置者，請說明原因及改善方法：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>未編列或調整經費配置者原因： 本計畫成果受益對象及於任一性別，無涉及性別偏見，故未編列經費。</li> <li>改善方法： 未來計畫規劃內容中若有涉及性別觀點議題時，將適時的編列相關經費，以達成性別目標或回應性別差異需求。</li> </ol>

**【注意】**填完前開內容後，請先依「填表說明二之（一）」辦理【第二部分—程序參與】，再續填下列「參、評估結果」。

<b>參、評估結果</b>	
請機關填表人依據【第二部分—程序參與】性別平等專家學者之檢視意見，提出綜合說明及參採情形後通知程序參與者審閱。	
<b>3-1綜合說明</b>	謝謝委員指導與建議，已依建議修訂評估結果文字，以符性平政策之要求。
<b>3-2參採情形</b>	3-2-1 說明採納意見後之計畫調整（請標註頁數）
	3-2-2 說明未參採之理由或替代規劃

**3-3通知程序參與之專家學者本計畫之評估結果：**

已於 112 年 9 月 28 日將「評估結果」及「修正後之計畫書草案」通知程序參與者審閱。

- 填表人姓名：黃君平 職稱：副研究員 電話：03-4711400#3725 填表日期：112年9月22日
- 本案已於計畫研擬初期徵詢性別諮詢員之意見，或提報各部會性別平等專案小組（會議日期：      年      月      日）
- 性別諮詢員姓名：張瓊玲 服務單位及職稱：臺灣警察專科學校海洋巡防科教授 身分：符合中長程個案計畫性別影響評估作業說明第三點第1、3款（如提報各部會性別平等專案小組者，免填）  
(1) （請提醒性別諮詢員恪遵保密義務，未經部會同意不得逕自對外公開計畫草案）

## 【第二部分—程序參與】：由性別平等專家學者填寫

程序參與之性別平等專家學者應符合下列資格之一：

- 現任臺灣國家婦女館網站「性別主流化人才資料庫」公、私部門之專家學者；其中公部門專家應非本機關及所屬機關之人員（人才資料庫網址:<http://www.taiwanwomencenter.org.tw/>）。
- 2.現任或曾任行政院性別平等會民間委員。
- 3.現任或曾任各部會性別平等專案小組民間委員。

### (一) 基本資料

1.程序參與期程或時間	112 年 9 月 23 日 至 112 年 9 月 27 日
2.參與者姓名、職稱、服務單位及其專長領域	張瓊玲、臺灣警察專科學校海洋巡防科教授、經濟部性別平等專案小組委員。 性別政策與公共政策；性別主流化政策；性別影響評估擬議與審查；CEDAW 與友善家庭方案；文官體制與人力資源管理
3.參與方式	<input type="checkbox"/> 計畫研商會議 <input type="checkbox"/> 性別平等專案小組 <input checked="" type="checkbox"/> 書面意見

### (二) 主要意見（若參與方式為提報各部會性別平等專案小組，可附上會議發言要旨，免填4至10欄位，並請通知程序參與者恪遵保密義務）

4.性別平等相關法規政策相關性評估之合宜性	合宜
5.性別統計及性別分析之合宜性	合宜；惟有關前揭原擬「邀請各領域專家共同參與，不同性別者之性別比例達1/4」之文字，請修改為「邀請各領域專家共同參與，期參與者之性別比例達任一性別不少於1/3」，以符性平政策之要求。
6.本計畫性別議題之合宜性	合宜
7.性別目標之合宜性	合宜
8.執行策略之合宜性	合宜
9.經費編列或配置之合宜性	合宜
10.綜合性檢視意見	本案經查與性別議題無直接相關，除上述不分文字修正外，餘均同意所擬之自評內容。

### (三) 參與時機及方式之合宜性

本人同意恪遵保密義務，未經部會同意不得逕自對外公開所評估之計畫草案。

（簽章，簽名或打字皆可） 張 瓊 玲

## 四、行政院「核能安全委員會與國家原子能科技研究院未來運作規劃會議」會議紀錄

院長聽取本院原子能委員會簡報「核能安全委員會與國家原子能科技研究院未來運作規劃」會議紀錄

壹、時間：112年8月31日(星期四)下午3時

貳、地點：行政院第2會議室

參、主持人：陳院長建仁 紀錄：傅諮詢凱祺

肆、出席單位及人員：詳如簽到單

伍、報告事項：

一、本院原子能委員會簡報「核能安全委員會(以下簡稱核安會)未來運作規劃」(報告人：李處長綺思)。

二、核能研究所簡報「國家原子能科技研究院(以下簡稱國原院)定位與未來發展」(報告人：陳所長長盈)。

陸、意見交流：(略)

柒、院長提示：

一、未來核電廠除役及核廢料處理仍需要核安會為民眾安全把關，請核安會持續精進相關管制業務。

二、因應未來核能研究所轉型為國原院，該院1,000名左右高素質人力資源量能，應予維持穩定，請各相關部會主動規劃適合的研發項目給國原院，以發揮研發資源及系統整合量能，並提出具前瞻性的國家研發關鍵議題。

三、未來國原院業務三個區塊分工包括「核安與核後端」、

「民生輻射運用」及「新能源與系統整合」，其中有關核研所現有支持原能會之相關核安、輻安、放射性廢棄物管制之技術及研究量能，組改後仍應持續辦理，並參照國際趨勢，不斷精益求精，以完成國家交付任務。國原院並應將國家研究用核子設施除役及清理作為基本需求，規劃措施吸引人才投入，以建立除役產業為目標。

四、國原院辦理之第三區塊「新能源與系統整合」部分，應避免重複投入其他研究機構已經進行之研究，目前國內之氢能及 CCUS(碳捕捉、再利用及封存)發展皆落後國際，國原院均可投入，並與台灣中油、台電合作，協助國內發展。

五、國原院所提「國家研究用核子設施除役及清理計畫」、「老舊重要基礎設施整建暨汰換計畫」及「國家中子與質子科學應用研究 70MeV 中型迴旋加速器建置計畫」經費請增案，請有關部會繼續支持，其中有關「中二特高壓變電站」部分，並請經濟部協助國原院與台電洽商維修事宜。

捌、散會。(下午 4 時 10 分)

## 五、原子能相關法規規範、罰則列表

管制項目	法規	罰則
核子反應器設施	<p>1. 「核子反應器設施管制法」第二十一條第一項：核子反應器設施之除役，應採取拆除之方式，並在主管機關規定之期限內完成。</p> <p>1.1 「核子反應器設施管制法施行細則」第十六條第一項：核子反應器設施之除役，應依本法第二十一條第一項規定，於取得主管機關核發之除役許可後二十五年內完成。</p> <p>2. 「核子反應器設施管制法」第二十五條第一項：經營者取得主管機關核發之除役許可後，應依主管機關核定之除役計畫執行。</p> <p>3. 「核子反應器設施管制法」第二十六條：核子反應器設施除役期間之管制，準用第十四條規定。</p> <p>4. 「核子反應器設施管制法」第二十八條：核子反應器設施除役計畫執行完成後六個月內，經營者應檢附除役後之廠址環境輻射偵測報告，報請主管機關審查。</p>	<p>1. 「核子反應器設施管制法」第二十二條：違反第二十一條第一項規定，未依主管機關規定之期限完成除役者，處新臺幣一百萬元以上五百萬元以下罰鍰，並得按年處罰。</p> <p>2. 「核子反應器設施管制法」第三十四條第一款：有下列情形之一者，處新臺幣五十萬元以上二百五十萬元以下罰鍰，並限期令其改善；屆期未改善者，按次連續處罰。違反第四條第二項、第十二條第一項或第二項、第十五條第一項、第十六條第一項、第十七條、第十九條、第二十五條第一項或第二十八條規定。</p> <p>3. 「核子反應器設施管制法」第二十九條第一項第三款：有下列情形之一者，處新臺幣三百萬元以上一千五百萬元以下罰鍰，並得令其停止現場作業、運轉或限載運轉。違反第十四條第一項規定而有危害公眾健康與安全或環境生態之虞，且情節重大、未於期限內改善或採行必要措施者。 同條第二項：不遵行主管機關前項命令者，處三年以下有期徒刑、拘役或科或併科新臺幣三百萬元以下罰金。</p>
低放射性廢棄物處理、貯存設施	<p>1. 「放射性物料管理法」第二十三條：放射性廢棄物處理或貯存設施之除役，應於永久停止運轉後 15 年內完成。</p> <p>2. 「放射性物料管理法」第二十八條：放射性廢棄物產生</p>	<p>1. 「放射性物料管理法」第三十四條：違反第二十三條第一項規定，未依主管機關核准之除役計畫實施者，處新臺幣五百萬元以上二千五百萬元以下罰鍰。</p>

管制項目	法規	罰則
	<p>者應負擔其廢棄物處理、運送、貯存、最終處置及設施除役所需費用。</p> <p>3. 「放射性物料管理法」第二十九條：放射性廢棄物產生者應負責減少放射性廢棄物之產生量及其體積。</p> <p>4. 依照「放射性物料管理法」第 21 條規定，放射性廢棄物處理、貯存或最終處置及其設施之運轉、設計與安全要求及其他應遵行事項之安全管理規則，由主管機關定之。</p> <p>5. 依照「放射性廢棄物處理貯存及其設施安全管理規則」第 17 條規定，經營者應於貯存設施運轉執照發或換發後，每十年執行貯存設施再評估，並將再評估報告載明相關事項，報請主管機關核備。</p>	<p>2. 「放射性物料管理法」第三十七條：未依第二十三條第五項規定期限完成除射者，處新臺幣一千萬元以上五千萬元以下罰鍰，並得按年處罰。</p> <p>3. 「放射性物料管理法」第三十八條：違反第二十條規定，放射性廢棄物處理、貯存或最終處置設施經營者，應定期向主管機關提出有關運轉、輻射防護、環境輻射監測、異常或緊急事件及其他經主管機關指定之報告，主管機關應將相關報告公告。未按時製作、定期提出相關紀錄、報告或其內容記載不實，處新臺幣二百萬元以上一千萬元以下罰鍰，並令其限期改善；屆期未改善者，得令其全部或一部停止興建、運轉或廢止其執照。</p> <p>4. 「放射性物料管理法」第四十二條：違反第二十一條所定安全管理規則之規定者，處新臺幣五十萬元以上二百五十萬元以下罰鍰，並令其限期改善；屆期未改善者，得按次連續處罰，並得令其停止作業。</p>
高強度輻射照射設施	<p>1. 「游離輻射防護法」第三十四條放射性物質、可發生游離輻射設備之使用或其生產製造設施之運轉，其所需具備之安全條件與原核准內容不符者，設施經營者應向主管機關申請核准停止使用或運轉，並依核准之方式封存或保管。</p> <p>2. 「放射性物質與可發生游離輻射設備及其輻射作業管理</p>	<p>1. 「游離輻射防護法」第四十二條第一項第三款有下列情形之一者，處新臺幣四十萬元以上二百萬元以下罰鍰，並令其限期改善；屆期未改善者，按次連續處罰，並得令其停止作業；必要時，廢止其許可、許可證或登記：違反第八條、第十條第一項、第十三條第四項或第三十四條規定。</p>

管制項目	法規	罰則
	<p>辦法」第四十七之一條</p> <p>2.1 第一類或第二類密封放射性物質之保安計畫，其內容應依附件二之規定事項辦理。</p> <p>2.2 第一類或第二類密封放射性物質之保安等級及功能應符合附表三之規定。</p>	<p>2. 屬第一類密封放射性物質需制定保安計畫其需涵蓋放射性物質及作業場所描述、設施保安作業程序及保安行政管理措施，且需具備相當之保安等級及功能，如門禁管制、偵測、延遲、應變及通訊、保安管理等，並依規定每季應執行保安系統功能測試1次。</p>
研究用核子原(燃料)	<p>1. 「放射性物料法」第七條第一項：主管機關得依我國與外國或國際原子能組織所簽訂之核子保防相關條約或協定，督同外國或國際原子能組織所派之檢查員執行各項檢查及偵測，並要求經營者檢送指定之資料；所需繳交國際原子能組織之核子保防檢查費由設施經營者負擔。</p> <p>2. 「放射性物料法」第十三條第一項：核子原料、核子燃料生產或貯存設施於興建或運轉期間，主管機關得隨時派員檢查，並要求經營者檢送有關資料；其不合規定或有危害公眾健康、安全或環境生態之虞者，應令其限期改善或採取其他必要措施。未於期限內改善或情節重大者，主管機關得命其停止興建、運轉或廢止其執照。</p> <p>3. 「放射性物料法」第十五條第二項：前項之運作，應製作完整之料帳紀錄，妥善保存，定期報送主管機關備查。第三項：第一項之運作過程中，主管機關得隨時派員檢查，並要求經營者檢送有關資料；其有危害公眾健康、安全或環境生態之虞者，並得停</p>	<p>1. 「放射性物料法」第三十九條：規避、妨礙或拒絕第七條第一項、第十三條第一項、第十五條第二項、第三項、第二十二條準用第十三條第一項或第二十五條第二項準用第十五條第二項、第三項規定之檢查、偵測或檢送紀錄、資料者，處新臺幣二百萬元以上一千萬元以下罰鍰，並得按次連續處罰及強制檢查。</p>

管制項目	法規	罰則
	止或限制全部或部分之運作，或命採取必要之措施。	
核設施及院區之輻射監測、調查及處理	<p>1. 「游離輻射防護法」第十條：設施經營者應依主管機關規定，依其輻射工作場所之設施、輻射作業特性及輻射曝露程度，劃分輻射工作場所為管制區及監測區。管制區內應採取管制措施；監測區內應為必要之輻射監測，輻射工作場所外應實施環境輻射監測。</p> <p>2. 「游離輻射防護法」第十五條：為確保輻射工作人員所受職業曝露不超過劑量限度並合理抑低，雇主應對輻射工作人員實施個別劑量之監測。劑量監測包括體外曝露劑量及體內曝露劑量兩大部分，其中體外曝露劑量主要是以人員劑量計進行監測，而體內劑量則由全身計測系統進行量測評估。</p> <p>3. 「輻射防護服務相關業務管理辦法」第二十一條：從事輻射防護偵測業務或放射性物質或可發生游離輻射設備銷售服務業者，使用之輻射偵測儀器，應每年送主管機關指定之認證機構校正一次。原能會指定 TAF 為指定機構。且國原院共通性輻射防護程序書亦規定，量測輻射設備必須每年校正一次。</p> <p>4. 「輻射工作場所管理與場所外環境輻射監測作業準則」第二十七條：設施經營者應參考主管機關訂定之環境輻射監測規範，擬訂環境輻射監測計畫。</p> <p>5. 「游離輻射防護法施行細則」第 3 條第四款：設施經</p>	<p>1. 核設施及院區之輻射監測、調查及處理</p>

管制項目	法規	罰則
	<p>營者應以書面載明向主管機關申請核准：防止環境汙染之監測設備與處理程序及設計。</p> <p>6. 「一定活度或比活度以下放射性廢棄物管理辦法」第四條：放射性廢棄物之活度或比活度符合前條(第三條)規定限值以下者，得予外釋。</p> <p>7. 「游離輻射防護安全標準」第十三條：設施經營者於規劃、設計及進行輻射作業時，對一般人造成之劑量，應符合前條之規定。設施經營者得以下列兩款之一方式證明其輻射作業符合前條之規定：一、依附表三或模式計算關鍵群體中個人所接受之劑量，確認一般人所接受之劑量符合前條劑量限度。二、輻射工作場所排放含放射性物質之廢氣或廢水，造成邊界之空氣中及水中之放射性核種年平均濃度不超過附表四之二規定，且對輻射工作場所外地區中一般人體外曝露造成之劑量，於一小時內不超過○・○二毫西弗，一年內不超過○・五毫西弗。</p>	

## 六、114-117 年度中長程個案計畫審查會議紀錄

### 114-117 年度中長程個案計畫審查會議紀錄

壹、會議時間：112 年 10 月 25 日 10:00 ~ 15:30

貳、會議地點：核能安全委員會 2 樓會議室

參、召集人：陳東陽主任委員 紀錄：陳文亮技佐

肆、出席人員：

核能安全委員會：張欣副主任委員、王重德主任秘書、李綺思組長、  
高斌組長、張淑君組長、廖家群組長、陳鴻斌組  
長、黃賜琳研究員、陳莉惠主任、邱清威主任、林  
歲士科長、陳建中副研究員、陳文亮技佐

國原院：李海光代理院長、徐獻星代理副院長、高梓木執行秘書、楊  
慶威所長、王正忠所長、陳永枝副研究員、李振弘所長、黃  
金城所長、徐碧璘副所長、魏華洲所長、郭家倫副研究員、  
楊曉義副處長、賴文祺副研究員

伍、報告及審查：

一、 國原院簡報：

- (一) 「國家研究用核子設施除役及清理計畫(第一期)」：略。
- (二) 「國家中子與質子科學應用研究-70 MeV 中型迴旋加速器建置計畫」  
變更案：略。
- (三) 「淨零排放-永續生物資源循環之減碳與高值應用示範計畫」：略。

二、 會議意見回復：如附表

陸、會議決議：

原則同意計畫申請案，請國原院依據會議審查意見，充實及修正計  
畫書，俾辦理後續行政作業。

柒、散會時間：15 時 30 分

附表：會議意見回復

(一)「國家研究用核子設施除役及清理計畫(第一期)」：

審查意見	意見回復
<p>王主秘重德</p> <p>1. 有關「國家研究用核子設施除役及清理計畫」工作，目前涉及「原子能系統工程跨域整合發展計畫」與「輻射管制區設施與環境安全強化改善」等兩計畫，均將於 113 年度屆期，建議將原子能系統計畫有關之核設施清理部分，因偏屬社發性質，移至本中長程個案計畫。</p>	<p>1. 謝謝主秘意見，有關「國家研究用核子設施除役及清理」計畫工作涉及國原院兩計畫，規劃自 114 年起統一由本計畫執行國原院之核設施除役及清理。「輻射管制區設施與環境安全強化改善計畫」自 114 年屆期後將不再提出新一期計畫，114 年之工作與所需經費擬併入本計畫執行，而「原子能系統工程跨域整合發展計畫」，盤點計畫內有關國原院核設施除役及清理部分工作與所需經費將併入本計畫執行，使科技計畫可回歸科研本質。</p>
<p>李組長綺思</p> <p>1. 認同規劃由政府資源來挹注本「國家研究用核子設施除役及清理中長程個案計畫」。</p> <p>2. 本計畫與目前輻射管制區之社發計畫，均涉及 TRR，未來宜做區隔說明。</p> <p>3. 本計畫有關電漿部分，曾經監察院調查，目前情形如何？</p>	<p>1. 謝謝李組長認同。</p> <p>2. 謝謝李組長意見，「輻射管制區設施與環境安全強化改善」(第三期)期程將於 114 年屆期，且規劃自 114 年起，統一由「國家研究用核子設施除役及清理」計畫執行國原院之核設施除役及清理工作，故 114 年該計畫之工作與所需經費擬併入本計畫執行，並不再提出新一期計畫。</p> <p>3. 謝謝李組長意見，101 年監察院針對國原院電漿熔融爐設備使用率不高之糾正案，在提出改善方案後已於 103 年結案。去年(111 年)因電漿熔融爐運轉執照到期，考量階段性任務已完成，不再申請換照，依法進行除役。</p>
<p>高組長斌</p> <p>1. 此中長程個案計畫每年 2.2 億是否足夠？</p> <p>2. 本計畫除役清理成果，可供國內除役電廠之參考。</p>	<p>1. 謝謝高組長意見，計畫需求 2.2 億為盤點本計畫範疇內之 27 座核設施除役與安全維運、廢棄物處理、輻防與研究用核子原(燃)料管理等需求估算，並參</p>

審查意見	意見回復
<p>3. 未來如立案執行後，預算管控應注意避免和其他計畫互相挪用。</p>	<p>考國原院相關計畫需求，如(1)既存在基本需求的「輻射管制區設施與環境安全強化改善」計畫與(2)核物料管理，以及(3)將科技計畫「原子能系統工程跨域整合發展計畫」中支援核設施清理之部分經費全數整合在本計畫中，並將(4)以往藉由額度外請增途徑爭取之不足經費，評估需求而補足於本計畫中，合計每年2.2 億元。依前估算基準，如可爭取足額經費需求，應足夠執行計畫工作。</p> <p>2. 謝謝高組長意見，本計畫除役清理成果將作為國原院執行經驗，搭配「原子能系統工程跨域整合發展計畫」科技計畫研發成果，推廣國原院相關技術，並回應行政院長指示之「規劃措施吸引人才投入，以建立除役產業為目標」。</p> <p>3. 謝謝高組長提醒，本計畫如獲准立案，且獲足額經費，應可避免與其他計畫互相挪用之情形。</p>
<p>張組長淑君</p> <p>1. 改制法人前已有核設施清理相關的計畫，改制後重新擬定新興中長程個案計畫來調整，建議有一張表呈現如何挪移及為何需2.2 億的說明。</p>	<p>1. 謝謝張組長意見，改制前核研所時期長期以科技計畫「原子能系統工程跨域整合計畫」，並結合爭取「輻射管制區設施與環境安全強化改善計畫」、及「額度外請增」經費等方式，設法取得基本需求經費，改制後提出本計畫，期可以爭取穩定且長期的專案計畫經費，以執行國原院內之核設施除役及清理任務，並使科技計畫回歸科研本質。</p> <p>而有關每年2.2 億需求，參考國原院相關計畫需求，如(1)既存在基本需求的「輻射管制區設施與環境安全強化改善」計畫與(2)核物料管理，以及(3)將科技計畫「原子能系統工程跨域整合發展計畫」中支援核設施清理之部分</p>

審查意見	意見回復
	經費全數整合在本計畫中，並將(4)以往藉由額度外請增途徑爭取之不足經費，評估需求而補足於本計畫中，合計每年 2.2 億元。
廖組長家群	
<p>1. 將核設施清理相關的工作未來整合在本中長程個案計畫執行是可行的，但原子能系統計畫有關清理工作移列至本計畫所空下的部分，要規劃做什麼，宜預先準備。</p> <p>2. 地質復育計畫是否有納入本計畫之規劃工作。</p>	<p>1. 謝謝廖組長意見，「原子能系統工程跨域整合發展計畫」自子項二移出 7 個與核子設施除役及清理相關工作項目，共 8,200 萬元，為使科技計畫回歸科研本質，重新規劃子項二目標為「核後端相關技術研發及除役產業推廣」，重新規劃經費增加 6,200 萬元，並增加子項五「整合能源系統技術開發與應用研究」2,000 萬元，以上經費增加合計 8,200 萬元。</p> <p>2. 謝謝廖組長意見，有關地質復育工作已規劃於本計畫第三子項計畫第二工作項目中執行。</p>
陳組長鴻斌	
<p>1. 強烈支持本計畫，俾有穩定經費執行政府該做的事。</p>	謝謝陳組長肯定及支持。
黃研究員賜琳	
<p>1. 建議本計畫可引入機器人自動化，以輔助相關工作之執行。</p>	<p>1. 謝謝黃研究院意見，機器人自動化等相關技術研發擬由「原子能系統工程跨域整合發展計畫」考量執行，待技術發展確認可行後，將考量除役現場需求投入以輔助相關工作執行。</p>
陳主任莉惠	
<p>1. 本案行政院恐會要求本會自行核定中長程個案計畫，而由本會自行勻支，所以必須要有替代方案。</p> <p>2. 本計畫如有涉及收費歸屬國原院部分，必須敘明。</p>	<p>1. 謝謝陳主任意見，因本計畫執行包含 TRR 設施除役，依法須於 118 年前完成除役，此項目時程緊迫，已無空間分年延後執行。另考量本計畫具有避免影響水源區環境安全及發生社會重大安全事件，需要長期穩定的處理經費投入，其經費需求額度長久以來皆處於需求不足狀態，無法於大會有限的施</p>

審查意見	意見回復
	<p>政計畫經費勻支。故仍請大會支持本計畫申請。爭取政府投入長期穩定的處理經費，皆為國際上類此案例之處理模式，並無其他替代方案。</p> <p>2. 謝謝陳主任提醒，本計畫規劃時已排除有國原院收入的部分，所執行之工作全數屬國原院核設施相關的除役與安全維運。</p>
邱主任清威	
<p>1. 國原院之 TRR 爐體拆解相當重要，請確實掌控工程查核。</p>	<p>1. 謝謝邱主任意見，TRR 爐體生物屏蔽體拆除工程第一期與第二期採同時發包方式辦理，已於 111 年 8 月發包，第一期已於本年度 4 月如期完成，第二期規劃於明年底開始執行，國原院將持續追蹤此案辦理情形，而有關工程查核相關作業則依「行政院公共工程委員會」規定辦理。</p>
張副主委欣	
<p>1. 請對既有 42 座核設施中，不納入現提計畫 27 座以外的 15 座設施或實驗室，其不納入的原因，或是將作其他規劃的說明。</p> <p>2. 請將現提 27 座設施各別適用的法規，加入列表中。</p> <p>3. 核設施列表請以一個統一的編號表示方式，以利對照。</p>	<p>1. 謝謝副主委意見，核研所時代建置 42 座核設施，其中已完成除役之設施共 9 座，包含 1 座研究用反應器、4 座核燃料循環實驗設施、1 座游離輻射設備/設施，以及 3 座廢棄物處理貯存設施。另有 6 座維運中游離輻射設備/設施( 020 同位素實驗室、035 游離輻射國家標準實驗室、069 放射藥理實驗室、052 迴旋加速器與同位素研製設施、034 金屬材料破壞檢驗實驗室及 049 中子實驗室)，目前尚未進入除役清理階段，將於後期納入除役清理規劃。</p> <p>2. 謝謝副主委意見，27 座設施適用法規依設施種類可概略區分為，研究用反應器由「核子反應器設施管制法」管制，低放射性廢棄物貯存設施/場所、核物料貯存設施及高放實驗室、低放射性廢棄物處理設施/實驗室等三種類設施由</p>

審查意見	意見回復
	<p>「放射性物料管理法」管制，放射化學分析實驗室/輻射照射廠內放射性物質及可發生游離輻射設備等使用輻射作業場所由「游離輻射防護法」管制。相關列表將依副主委意見加入適用法規。</p> <p>3. 謝謝副主委意見，將依 42 座設施表分類成四個類別「A：研究用反應器」、「B：核燃料循環實驗設施」、「C：游離輻射設備/設施」、「D：廢棄物處理貯存設施」，再依各類別編號統一調整設施編號。</p>
陳主委東陽	
<p>1. 本計畫有其必要性。</p> <p>2. 李代理院長建議之「本計畫依法執行核設施除役，單純屬社會發展性質，不涉研發成果之技術移轉；另核設施除役及清理如涉及衍生技術部分，應另案於科技發展計畫執行並說明。」請在此中長程個案計畫書「前言」中納入說明。</p> <p>3. 此中長程個案計畫可再加強計畫執行 Milestone 或 Check point 等，另外本計畫宜有整體的 Roadmap 規劃。</p>	<p>1. 謝謝主委肯定及支持。</p> <p>2. 謝謝主委指示，執行核設施除役及清理如涉及衍生技術部分，將另案於「原子能系統工程跨域整合發展計畫」科技發展計畫執行。並依相關說明加入計畫書內。</p> <p>3. 謝謝主委意見，有關本期中長程個案計畫執行預期有幾個重要成果，包含 114 年完成 016 館核子原(燃)料貯存設施、115 年完成電漿焚化熔融爐除役、117 年完成 TRR 設施除役及附屬設施除役，即完成目前已核定除役計畫之 3 座核設施除役，而有關院區內維運中核設施之安全維運、既存放射性廢棄物處理或安定化、支援核設施除役與運轉過程，必須之輻防業務、核設施廠房外管線調查與水文環境監測、配合 IAEA 執行年度核子保防檢查等將逐年執行。</p>