

核能安全委員會

「輻射管制區設施與環境安全強化改善(第三期)」

(111 年 01 月至 113 年 12 月)

中長程個案計畫書

(第三次變更)

113 年 8 月

(核能安全委員會 113 年 8 月 15 日核綜字第 1130012261 號函核定)

計畫書修正對照表

序號	原規劃	修正情形說明	修正處頁碼
1	(1) 計畫期程自 111 年 1 月 1 日至 114 年 12 月 31 日。 (2) 114 年經費需求 63,000 千元，全程經費需求 279,756 千元。	配合國家研究用核子設施除役及清理計畫奉行政院核定，本計畫 114 年經費及工作項目併入該計畫執行，故調整計畫期程至 113 年 12 月 31 日，刪除 114 年經費需求，全程經費需求修訂為 208,807 千元。	p.1 p.32-39 p.47-50 p.60、63-68 p.70-73 p74.
2	申請機關：行政院原子能委員會 預定執行機關：國家原子能科技研究院	配合組織改造修改申請機關及預定執行機關。	p.1
3	計畫書各次修訂歷程說明、環境變遷檢討及需求重新評估	新增本次變更相關說明。	p.5-6
4	前期計畫績效說明	配合本次修訂盤點截至 113 年 6 月之計畫實施成效。	p.42、45

目錄

壹、基本資料.....	1
貳、計畫緣起.....	3
一、依據.....	3
二、未來環境預測說明.....	15
三、問題評析.....	19
四、社會參與及政策溝通情形.....	31
參、計畫目標.....	32
一、目標說明.....	32
二、達成目標之限制.....	33
三、績效指標、衡量標準及目標值	33
肆、現行相關政策及方案之檢討	40
一、前期計畫績效說明.....	40
二、前期人力與經費運用說明.....	43
三、現行狀況說明.....	45
伍、執行策略及方法	47
一、主要工作項目	47
二、分期(年)執行策略.....	48
三、執行步驟(方法)與分工	50
陸、期程與資源需求	60
一、計畫期程.....	60
二、經費來源及計算基準.....	60
三、經費需求(含分年經費)及與中程歲出概算額度配合情形.....	63
柒、預期效果及影響	69

捌、附則.....	74
一、風險管理.....	74
二、相關機關配合事項或民眾參與情形	84
三、中長程個案計畫自評檢核表及性別影響評估檢視表	85
四、部會自評審查意見暨回復說明	97
五、計畫變更審查會議紀錄.....	120

圖目錄

圖 1、核設施除役清理執行機制示意	7
圖 2、行政院 101 年 8 月 1 日院臺科字第 1010047515 號函核定文	8
圖 3、行政院 105 年 6 月 16 日院臺科字第 1050164994 號函核定文	9
圖 4、行政院 108 年 1 月 29 日院臺科字第 1070046619 號函核定文	10
圖 5、本計畫申請歷程	11
圖 6、行政院院臺科字第 1131003936 號函	12
圖 7、美國 EM 計畫 FY2021 經費需求及分配	16
圖 8、OECD/NEA 除役合作計畫(CPD)架構	18
圖 9、經濟合作暨發展組織核能署之核設施除役及遺產管理委員會架構	18
圖 10、核研所核設施主要工作項目與時程規劃	30
圖 11、計畫架構圖	47
圖 12、TRR 爐體拆解廢棄物安全管理分年實施方法	52
圖 13、輻射管制區作業安全防護及設施強化改善分年實施方法	53
圖 14、用過燃料污染廢棄物安定化處理分年實施方法	54
圖 15、TRR 燃料乾貯場(DSP)清除分年實施方法	55
圖 16、低放廢棄物處理與貯存設施強化改善分年實施方法	57
圖 17、高放射性實驗室與金屬熔鑄廠設施強化改善分年實施方法	58
圖 18、放射性核種分析實驗室安全及設備維護分年實施方法	59

表目錄

表 1、近五年 CPD 會員加入清單（更新至 2019 年 10 月）	17
表 2、核研所各類核設施場所之使用現況	28
表 3、核設施除役與廢棄物處理需求技術清單	29
表 4、核設施改善安全強化預期績效	34
表 5、預期績效指標及評估基準	36
表 6、第三期計畫實施逐年預期成效一覽表	70

壹、基本資料

計畫名稱	輻射管制區設施與環境安全強化改善(第三期)					
申請機關	核能安全委員會					
預定執行機關 (單位或機構)	國家原子能科技研究院					
預定計畫 主持人	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 3600	電子郵件	chunping@nari.org.tw		
資源投入	111	人事費	0	土地建築	0	
		材料費	7,000	儀器設備	9,700	
		其他經常支出	29,500	其他資本支出	13,800	
		經常門小計	36,500	資本門小計	23,500	
		經費合計(千元)		60,000		
		人力(人/年)		11.8		
	112	人事費	0	土地建築	10,000*	
		材料費	4,620	儀器設備	11,400	
		其他經常支出	48,571	其他資本支出	12,165	
		經常門小計	53,191	資本門小計	33,565**	
		經費合計(千元)		86,756**		
		人力(人/年)		14		
	113	人事費	0	土地建築	2,000*	
		材料費	6,340	儀器設備	9,587	
		其他經常支出	38,964	其他資本支出	5,160	
		經常門小計	45,304	資本門小計	16,747***	
		經費合計(千元)		62,051***		
		人力(人/年)		14		
	114	人事費	0	土地建築	0	
		材料費	0	儀器設備	0	
		其他經常支出	0	其他資本支出	0	
		經常門小計	0	資本門小計	0	
		經費合計(千元)		0		
		人力(人/年)		0		
全程期間	111年01月01日至113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(第二期)					
計畫重點描述	核能研究所(以下簡稱核研所)過去因執行國家原子能發展之任務，於輻射管制區內建置核設施共42座，亦負責全國醫農工等小產源放射性廢棄物之接收、處理及安全貯存。依我國原子能相關法規，核設施在生命週期各階段之作業均有必要之安全管制，且應於相當期限內完成除役清理。核研所執行中央計畫(科技預算)期間，在核設施除役清理相關技術研發已累積相當經驗與能力，如今多項技術發展已趨成熟逐步進入大型工程的實務階					

	<p>段，應仿歐美國家以長期穩定的資源投入，以達成人員及環境安全、社會及國家永續發展的目的。</p> <p>其中台灣研究用反應器(Taiwan Research Reactor, TRR)之除役計畫係於民國 93 年奉行政院原子能委員會(以下簡稱原能會)核定(全程期限至 118 年 3 月)。TRR 設施除役計畫主要工作包含附屬設施拆除、TRR 燃料池清理、TRR 核子燃料乾貯場(DSP)清除、TRR 爐體廢棄物拆解、附屬廢棄物貯存與處理設施除役，預計於 110 年進入 TRR 爐體廢棄物拆解之大型工程作業階段，本計畫總目標為配合除役技術的建立，依法執行核研所核設施除役，維持放射性廢棄物處理及貯存設施運轉，強化核設施結構安全與輻射作業防護。執行策略為(1)依核研所各核設施除役計畫時程，配合除役技術的建立，執行核設施除役作業與作業廠房環境安全改善，完成核子燃料乾貯場清除與地下貯存結構工程。(2)配合除役作業，執行廢棄物處理貯存及核種鑑定分析設施安全強化改善。</p>				
中英文關鍵詞	<p>環境安全改善、核設施清理、解除管制、放射性廢棄物減量 Environmental safety enhancements, nuclear facilities clearing, clearance release, volume-reduction of radioactive waste</p>				
計畫連絡人	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="541 934 636 983">姓名</td><td data-bbox="636 934 949 983">陳欣妤</td><td data-bbox="949 934 1044 983">職稱</td><td data-bbox="1044 934 1392 983">技術員</td></tr> </table>	姓名	陳欣妤	職稱	技術員
姓名	陳欣妤	職稱	技術員		
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="541 983 636 1033">服務機關</td><td data-bbox="636 983 1392 1033">國家原子能科技研究院</td></tr> </table>	服務機關	國家原子能科技研究院			
服務機關	國家原子能科技研究院				
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="541 1033 636 1100">電話</td><td data-bbox="636 1033 1044 1100">(03)471-1400 轉 3624</td><td data-bbox="1044 1033 1392 1100">電子郵件</td><td data-bbox="1392 1033 1392 1100">chy0726@nari.org.tw</td></tr> </table>	電話	(03)471-1400 轉 3624	電子郵件	chy0726@nari.org.tw	
電話	(03)471-1400 轉 3624	電子郵件	chy0726@nari.org.tw		

*本計畫二期 110 年度保留款移列

**內含本計畫二期 110 年度保留款 10,000 千元所移列經費

***內含本計畫二期 110 年度保留款 2,000 千元所移列經費

貳、計畫緣起

一、依據

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)，核研所成立於民國 57 年，肩負國家原子能研究發展之任務，於輻射管制區內建置各項研究用核設施，包括研究用核子反應器、核子燃料循環實驗設施、放射性廢棄物處理及貯存設施及游離輻射設備/設施等共 42 座。除原子能應用研究之任務外，核研所亦奉政府指派負責全國醫、農、工業放射性廢棄物之接收、處理及安全貯存。然而，早期所建置之部份核設施因階段性任務完成且不具未來應用之經濟效益，配合政策指示依法提出永久運轉及除役計畫。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」，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，在生命週期中各階段作業的安全管制事項；亦規定核設施於永久停止運轉後，應於相當期限內完成除役清理，依核子反應器設施管制法施行細則規定核子反應器設施除役期限為 25 年，依放射性物料管理法規定放射性廢棄物處理貯存設施除役期限為 15 年；核研所依法訂定之研究用反應器設施除役計畫包含台灣研究用反應器(Taiwan Research Reactor, TRR)及微功率反應器(Zero Power Reactor Longtan, ZPRL)，除役期限分別為 118 年 3 月及 127 年 6 月。核研所依期程規劃近期重點資源投入於執行 TRR 除役計畫；另因核設施除役歷程長，有必要強化各核設施結構安全可靠度及現場作業的輻射防護周延性，並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。總括而言，執行核設施除役清理的機制須要依據法規，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，如圖 1 所示。

核研所於 102 年度申請新興中長程個案計畫，配合當時行政院研究發展考核委員會審議建議：『基於計畫管控及回饋效度，計畫期程建議採分段辦理，第 1 期期程或可規劃為 4 年』；因此，「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(如圖 2)，每年經費 3 千萬元總計 1.2 億；「輻射管制區設施與環境安全強化改善(第二期)」4 年期(106-109 年)計畫，奉行政院 105 年 6 月 16 日院臺科字第 1050164994 號函核定在案(如圖 3)且核定經費同第一期，但因 TRR 燃料乾貯場(Dry Storage Pit, DSP)清除工法變更且有擴增執行清除與清除後地下貯存結構工程需求之必要性，核研所於 107 年申請計畫變更及展延至 110 年(共五年)，奉行政院 108 年 1 月 29 日院臺科字第 1070046619 號函核定(如圖 4)，其中 109 與 110 年核定經費每年 6 千萬元總計 2.1 億元；本計畫申請歷程如圖 5。

配合 110 年 TRR 爐體廢棄物拆解計畫啟動，其拆解廢棄物管理工作必須緊密配合方能順利進行，並確保 TRR 設施除役於期限(118 年 3 月)完成；另由於我國迄今無現有之最終處置場或集中式貯存場，因此核研所放射性廢棄物近期尚需於場內安全貯存，核研所放射性廢棄物無法離場期間，須強化低放射性廢棄物處理貯存設施結構，更新廠房內吊卸、搬運及排氣過濾系統等安全必要項目，並移除不適用系統單元，提升貯存容量以因應未來核研所除役廢棄物貯存需求。故繼續提出「輻射管制區設施與環境安全強化改善(第三期)」計畫(111-114 年)，經費需求依各年度工作核實編列：

1. 計畫書於 110 年 3 月 31 日奉原能會-會綜字第 1100004042 號函核定，各年度經費分別為 111 至 112 年每年 7 千 1 百萬元，113 至 114 年每

年 6 千 3 百萬元，全程總經費為 2.68 億元；嗣 110 年 10 月 22 日配合 111 年度單位預算案核定數，修正計畫總經費為 2.57 億元，計畫書送原能會備查，各年度經費分別為 111 年 6 千萬，112 年 7 千 1 百萬元，113 至 114 年每年 6 千 3 百萬元，全程總經費為 2.57 億元。

2. 計畫書第一次修訂：111 年 1 月 13 日配合二期計畫執行困難變更三期計畫，修正計畫總經費為 2.9 億元(含二期保留款 1 千 2 百萬與新增經費 2 千 1 百萬)，111 年 2 月 9 日奉原能會-會綜字 1110001915 號函核定，各年度經費分別為 111 年 6 千萬，112 年 9 千 7 百萬元(含二期保留款 1 千萬)，113 年 7 千萬(含二期保留款 2 百萬)，114 年 6 千 3 百萬元。
3. 計畫書第二次修訂：111 年 11 月配合 112 年度單位預算案核定數修正計畫總經費為 2.8 億元(含二期保留款 1 千 2 百萬)，另配合經費調整，調整部份項次之工作進度，各年度經費分別為 111 年 6 千萬，112 年 8 千 6 百萬(86,756 千元，含二期保留款 1 千萬)，113 年 7 千萬(含二期保留款 2 百萬)，114 年 6 千 3 百萬元。
4. 計畫書第三次修訂：配合核研所改制為國原院，為善盡國家核設施之相關法定責任新申請「國家研究用核子設施除役及清理計畫(第一期)」，113 年 3 月 14 日奉行政院院臺科字第 1131003936 號函核定(圖 6)，將本計畫經費與未完成事項併入前述計畫辦理。修正計畫總經費為 2.08 億元(含二期保留款 1 千 2 百萬)。

環境變遷檢討及需求重新評估：

本期計畫原規劃配合 TRR 爐體拆解執行拆解廢棄物管理工作，確保 TRR 設施除役於法定期限(118 年 3 月)前完成，並執行核研所放射性廢棄物無法離場期間，低放射性廢棄物處理貯存設施安全必要項目強化，並移除不適用系統單元，提升貯存容量以因應未來核研所除役廢棄物貯

存需求；現因應核研所於 112 年 9 月 27 日改制為行政法人國家原子能科技研究院(以下簡稱國原院)，相關研究用核設施之土地建物仍屬公有財產，為善盡國家核設施之相關法定責任，並考量迄今國原院之研究用核子設施之除役清理主要工作多為工程執行與安全維運等作業性質與科技發展無相關之情形，新申請「國家研究用核子設施除役及清理計畫」，以專款用於國原院核設施除役清理任務。

為使投入國家研究用核子設施除役及清理計畫資源整合，「國家研究用核子設施除役及清理計畫(第一期)」計畫書註明：「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。」，而該計畫於 113 年 3 月 14 日奉行政院核定，故擬依據其計畫書進行本計畫之期程變更，而本計畫未完成之項目將併入國家研究用核子設施除役及清理計畫(第一期)執行。

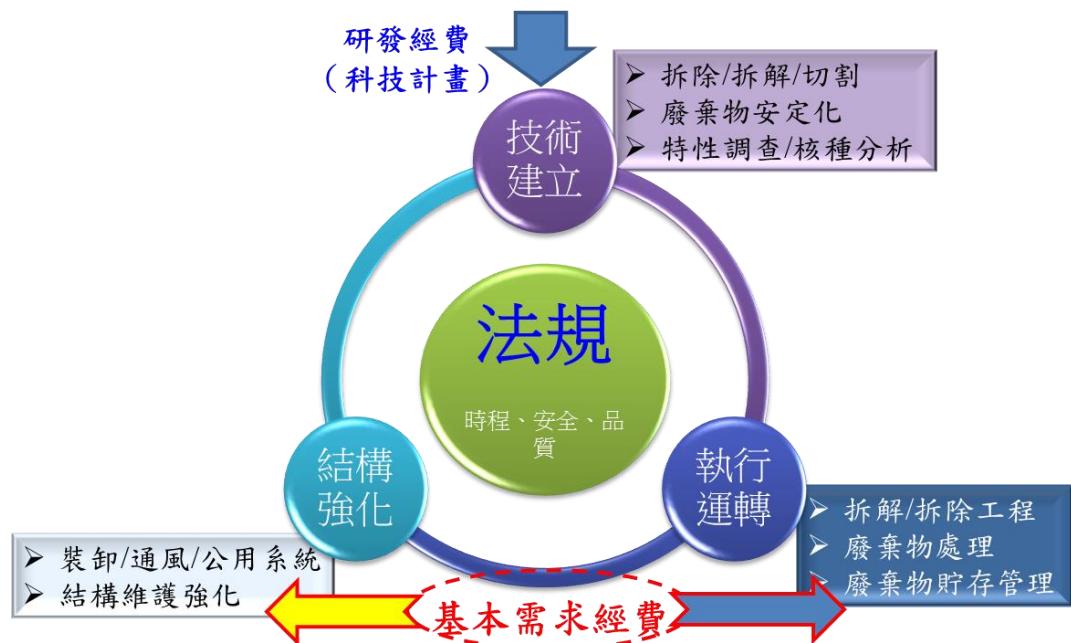


圖 1、核設施除役清理執行機制示意

行政院函

地址：10058 臺北市忠孝東路1段1號
傳 真：02-33566920

受文者：行政院原子能委員會

發文日期：中華民國101年8月1日

發文字號：院臺科字第1010047515號

速別：最速件 30 801 01

密等及解密條件或保密期限：

附件：如說明二(101GF04121_1_011422285371.tif)

主旨：所報「輻射管制區設施與環境安全強化改善」中長程個案
計畫書（修正版）一案，原則同意，並照本院研究發展考
核委員會會同有關機關審議意見辦理。

說明：

- 一、復101年6月14日會綜字第1010008719號函。
- 二、影附本院研究發展考核委員會101年7月24日會綜字第1012
260879號函1份。

正本：行政院原子能委員會

副本：行政院研究發展考核委員會 電傳 0800
交 14 檢 14 章

圖 2、行政院 101 年 8 月 1 日院臺科字第 1010047515 號函核定文

行政院 函

地址：10058臺北市忠孝東路1段1號
傳真：02-33566920
聯絡人：王櫻蓁33566743
電子信箱：stella@ey.gov.tw

受文者：行政院原子能委員會

發文日期：中華民國105年6月16日
發文字號：院臺科字第1050164994號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如文(1050164994-0-0.doc)

主旨：所報「輻射管制區設施與環境安全強化改善（第二期）」
中長程個案計畫書草案(修正版)一案，准予核定，並照說
明二辦理。

說明：

- 一、復105年2月24日會綜字第1050001739號函。
- 二、本案所需經費於中程歲出概算額度內編列，計畫內屬經常性工作者，宜由機關例行性維運經費支應。
- 三、檢附本院有關機關意見1份供參。

正本：行政院原子能委員會

副本：行政院環境保護署、科技部、行政院主計總處(以上均含附件)、國家發展委員會

2016-06-16
文 15:02:56 章

圖 3、行政院 105 年 6 月 16 日院臺科字第 1050164994 號函核定文

檔 號：
保存年限：

行政院 函

地址：10058臺北市忠孝東路1段1號
傳真：02-33566920
聯絡人：王櫻華33566743
電子信箱：stella@ey.gov.tw

受文者：行政院原子能委員會

發文日期：中華民國108年1月29日
發文字號：院臺科字第1070046619號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如說明五（1070046619-0-0.docx）

主旨：所報「輻射管制區設施與環境安全強化改善（第二期）」
修正計畫書一案，准予依核定本及照說明二至四辦理。

說明：

- 一、復107年11月5日會綜字第10700133721號函。
- 二、本案所需經費請依法定程序辦理，並洽本院主計總處協處。
- 三、嗣後類此性質單純，且未涉跨機關業務之計畫，依「行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點」第2點規定，得本於權責核處。

四、下列意見併請參考：

- (一)有關強化清除前安全改善事項，請將臺灣因頻繁地震等天災意外可能導致之污染擴散納入評估。
- (二)本計畫相關清除技術與經驗，可提供未來國內核電廠、反應器除役之參考。

五、檢附修正「輻射管制區設施與環境安全強化改善（第二期）」計畫書（核定本）1份。

正本：行政院原子能委員會

圖 4、行政院 108 年 1 月 29 日院臺科字第 1070046619 號函核定文

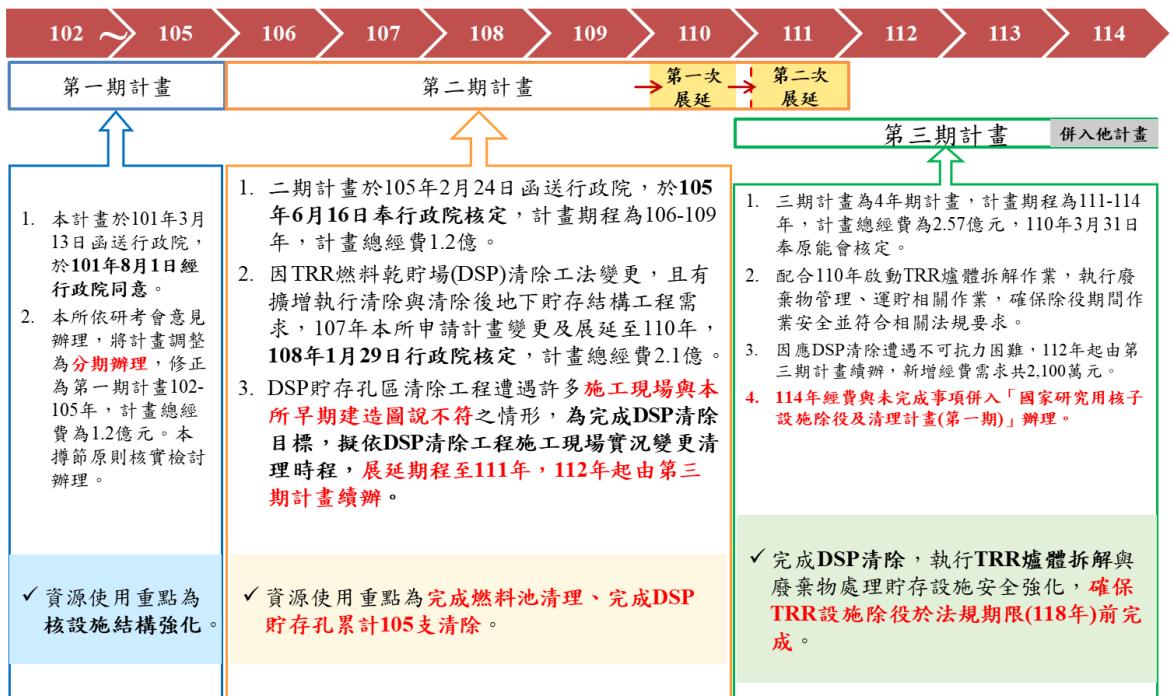


圖 5、本計畫申請歷程

檔 號：
保存年限：

行政院 函

地址：100009臺北市忠孝東路1段1號

承辦人：傅凱祺

電話：02-3356-6845

電子郵件：kcf@ey.gov.tw

受文者：核能安全委員會

發文日期：中華民國113年3月14日

發文字號：院臺科字第1131003936號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：無

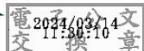
主旨：所報「國家研究用核子設施除役及清理計畫」一案，原則
同意，並照說明二辦理。

說明：

- 一、復112年11月7日核綜字第11200169352號函，並依國家發展
委員會113年2月16日發社字第1131300122號函附貴會112年
12月27日修正計畫書辦理。
- 二、考量國家原子能科技研究院改制為行政法人有其自籌收
入，經費規劃應配合整體營運情形逐年檢討需由政府協助
經費。

正本：核能安全委員會

副本：國家發展委員會



總收文 113.03.14



1130004037

第 1 頁，共 1 頁

圖 6、行政院院臺科字第 1131003936 號函

本計畫之主要依據概述如下：

1. 108 年 8 月 1 日原能會同意核備之 108 年版「台灣研究用反應器(TRR)設施除役計畫書」，TRR 設施除役工作時程為 93 年 4 月至 118 年 3 月，TRR 爐體廢棄物規劃於 110 年至 115 年進行拆解作業。
2. 108 年 7 月 22 日原能會同意核備之「台灣研究用反應器(TRR)爐體廢棄物拆解計畫書」，據以執行 TRR 爐體廢棄物拆解，俾使整體 TRR 除役時程符合法規期限。
3. 106 年 11 月 30 日原能會同意核備「TRR 核子燃料乾貯場(DSP)清除計畫書」。
4. 108 年 6 月 25 日行政院原子能委員會(會物字第 10800072601 號令)修正發布施行「放射性廢棄物處理貯存及其設施安全管理規則」第十五條之一規定：「處理設施與核子反應器設施運轉所產生之低放射性廢棄物，未經安定化處理者，貯存不得超過五年；而經評估無法於五年內進行安定化處理者，經營者應提報安定化處理規劃，報請主管機關同意後，始得繼續貯存。」；第十七條規定：「經營者應於貯存設施運轉執照核發或換發後，每十年執行貯存設施再評估，報請主管機關核備。」。
5. 107 年 11 月 16 日行政院原子能委員會(會核字第 10700136782 號令)修正發布施行之「核子反應器設施管制法施行細則」，第十六條規定：「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。拆除或移出之放射性污染設備、結構或物質，應貯存於主管機關核准之設施。」；第十七條規定：「核子反應器設施除役後之廠址，其輻射劑量依本法第二十二條規定，應符合下列標準：
(1)限制性使用者，其對一般人造成之年有效劑量不得超過一毫西弗。

- (2)非限制性使用者，其對一般人造成之年有效劑量不得超過 0.25 毫西弗。
6. 109 年 7 月 13 日國家發展委員會通過「國家發展計畫(110 至 113 年)」提出未來四年國家發展策略，四大政策主軸中「人本永續，塑造均衡發展的樂活家園」所提「打造韌性永續樂活家園，落實氣候變遷調適，強化國土韌性及海洋發展，促進人與環境之共榮共存」。
 7. 108 年 7 月 25 日行政院核定由科技部所提「科技發展策略藍圖(108 年至 111 年)」之「重要議題、挑戰與因應策略-能資源與環境」所提近年環境保護的重要政策，大致涵蓋落實源頭管理、強化環境監測、推動應變措施及加強污染整治等四個面向，其中強化環境監測項目所提「建構輻射環境監測系統，有效預警境外空浮與輻射物質。」。
 8. 106 年 9 月 7 日行政院核定「國家科學技術發展計畫 106 年至 109 年」，原子能委員會科技發展目標「精進原子能安全管制技術，提升原子能利用安全品質；創新原子能科技跨域研發，研發新能源產業關鍵技術」，優先發展課題之重要策略「確保核能電廠及廢料安全、保障環境及民生輻射安全」。

二、未來環境預測說明

早期世界各國政府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。在經濟合作暨發展組織/核能署 (Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD/ Nuclear Energy Agency, NEA) 2017 年第 35.1 期新聞掠影中特別報導了這類型核設施的議題—【遺產管理：用新觀點面對舊挑戰】(Legacy Management: An old challenge with a new focus)。“遺產”(Legacy)一詞在 2000 年國際原子能總署(International Atomic Energy Agency, IAEA)會議中第一次出現，當時特別關注的是前蘇聯所遺留的放射性廢棄物。2003 年 OECD/NEA 所主辦的【核設施除役策略選定國際研討會】中，此議題引發了各國的共鳴，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。事實上，美國政府基於國家的責任，早於 1989 年成立環境管理專案(Environment Management Program, EM)由 DOE 負責執行，目的為持續清理國家發展核能應用的過程中，所產生之對於環境有衝擊的歷史性廢棄物(Environment Legacy)，包括冷戰時期所設置核能研究設施的清理及除役。美國政府以三個基金(Defense Environment Cleanup Fund, Non-Defense Environmental Completion Fund, Uranium Enrichment Decontamination and Decommissioning Fund)，支應 EM 計畫每年約六十億美金的經費需求。2021 年 DOE 提出的 EM 計畫經費需求為 60.66 億美金，主要投入分配

於美國 Hanford Site, Savana River Site, Idaho National Lab. 等已停用核能科技研發機構之核設施除役清理，環境強化改善及放射性廢棄物處理實務作業，另有部分資源投入執行清理實務作業所需特殊技術的開發，經費需求及分配如下圖 7。



圖 7、美國 EM 計畫 FY2021 經費需求及分配

歐洲國家於 1940 及 1950 年代核能科技發展應用初期所建立的核設施，目前亦大多已完成任務，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) 中，規劃除役技術發展及除役實務示範計畫，僅框架計畫中即投入一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。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)，CPD 計畫架構如圖 8。目前全世界已經有 70 個除役計畫(含核研所 TRR 除役計畫及台電公司核一廠除役)，長久受惠於 CPD 之技術交流，經由 CPD 計畫的技術交流，期能提供與獲取最安全、

最經濟、最環保的核設施除役清理方法。近年來，國際上大型機構之核能設施除役計畫不斷申請加入，近五年 CPD 會員加入情形如表 1 所列，這個趨勢表示核能設施除役的重要性，在國際上持續受到重視。另一方面，在 NEA 的成員國中，有不同類型的遺留場址和核設施，在國際上幾乎沒有一級(高階)的指導機關，為了使滿足遺留場址可以更務實的符合輻射防護的指引，輻射防護及公共衛生委員會(Committee on Radiological Protection and Public Health, CRPRH)於 2016 年 4 月成立了遺產管理智庫(Expert Group on Legacy Management, EGLM)，因應 NEA 成員國的要求於 2019 年春季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)，其組織架構如圖 9 所示。

表 1、近五年 CPD 會員加入清單（更新至 2019 年 10 月）

申請日期	計畫
2014/8/6	台灣電力公司金山電廠除役計畫
2015/5/24	丹麥 Dansk Dekommissionering: DR-3, Hot Cells
2016/6/16	俄羅斯 Rosatom A.A. Bochvar Institute 除役計畫
2017/1/3	韓國 KNHP Kroi 1 除役計畫
2017	日本 JAEA Tokai Reprocessing Plant 除役計畫
2017	法國 AREVA 公司 UP2-400 除役計畫
2018/10	俄羅斯 Novoworonesh unit 1&2
2019/5/14	瑞士 Mühleberg 核電廠除役計畫
2019/10/8	立陶宛 Ignalina 核電廠除役計畫

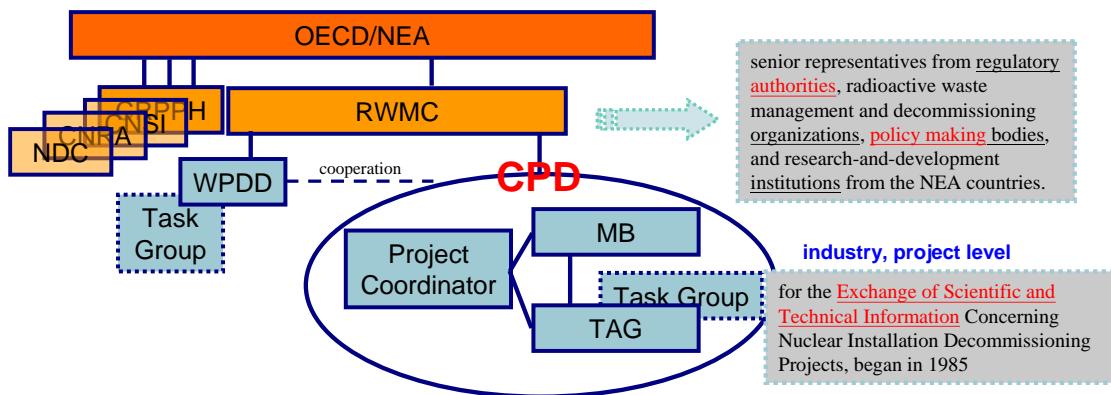


圖 8、OECD/NEA 除役合作計畫(CPD)架構

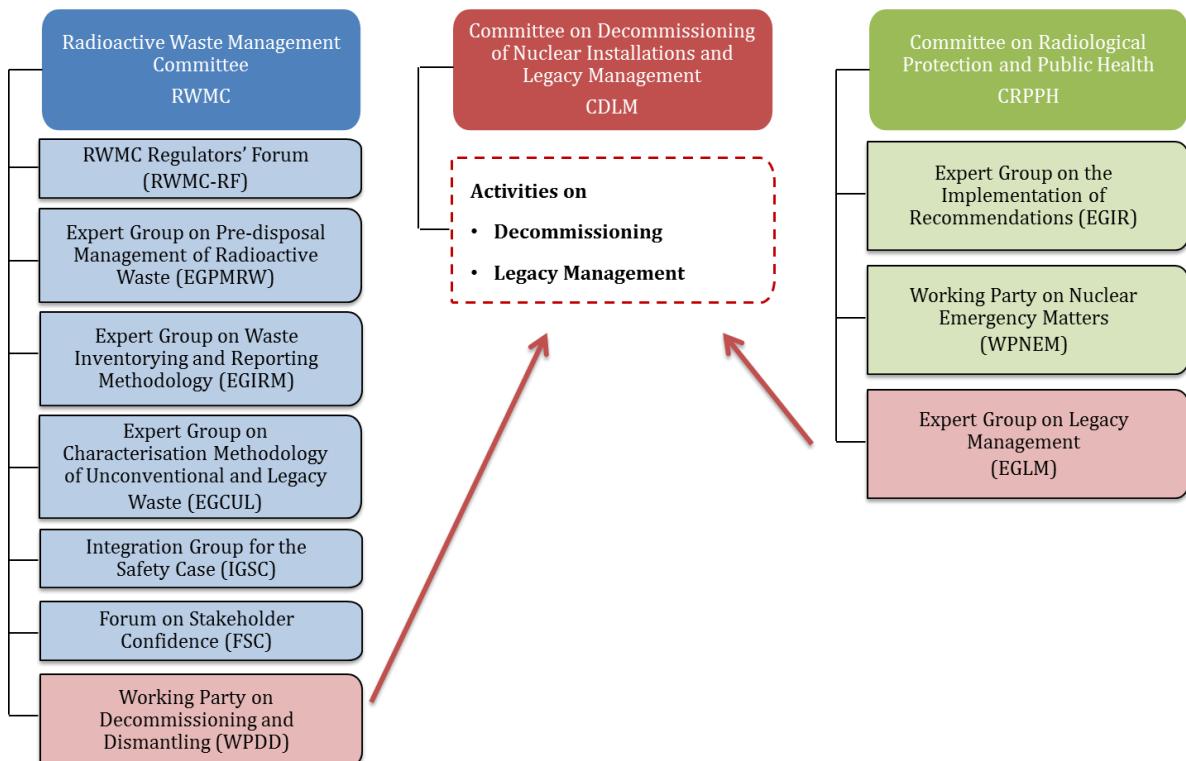


圖 9、經濟合作暨發展組織核能署之核設施除役及遺產管理委員會架構

綜上所述，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。

三、問題評析

核設施除役工作需要長期、穩定的資源投入，方能顯現效益。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。而各國清理策略不同，美國政府成立 EM 計畫，由 DOE 負責執行每年約六十億美金的經費需求。瑞典的核能發電電費提撥的特別基金(約 0.15 cent 歐元/1 度電)中，規定一定比例(約 0.032 cent 歐元)用於國家發展核能應用過程中所建立設施之除役及廢棄物處理等後端作業；德國 WAK Decommissioning and Waste Management Company 則由教育科技預算長期支持，例如 Karlsruhe 之高放射性廢棄物玻璃固化廠(VEK)建置經費達 2 億歐元。

核研所輻射管制區設施及環境安全需求：

核研所自民國 57 年成立迄今已超過 50 年，過去因任務所需建構使用之核設施，包括研究用反應器、核子燃料循環實驗設施、放射性廢棄物處理及貯存設施及游離輻射設備/設施等共 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，統計如表 2。

目前已完成水鍋式反應器(Water Boiler Reactor, WBR)、鈾轉化實驗先導工廠(Uranium Conversion Test Pilot Plant, UCTPP)、二氧化鈾燃料實驗室(021)、核燃料元件場(017B)、鉬 99 分離實驗室(014)、固化體品質測試實驗室及泥土除污實驗室(039)、熱室設備整理廠房(040)、鈮實驗室(016)大型程序設備等設施除役與清理作業，後續將持續執行放射性廢棄物安全管理及處理。未來 20 年內尚有 2 座研究用反應器、多座游離輻射設備/設施，以及與 TRR 相關之廢棄物處理貯存設施，將依序執行除役與清理作業。

核研所核設施目前不論處於運轉中、停役、或進入除役階段，均須

遵照我國原子能相關法規辦理。過去核研所已執行之核設施除役清理概況說明如下：

(一)研究用反應器

包括水鍋式反應器(WBR)、微功率反應器(ZPRL)及台灣研究用反應器(TRR)。

1. WBR 之所有系統組件及爐心已經完成拆除。生物屏蔽體亦於 96 年完成拆除，廠房已釋出再利用。
2. ZPRL 燃料於 94 年 12 月 31 日移出爐心，95 年 8 月 15 日「微功率反應器(ZPRL)設施停役計畫書」經原能會核可。98 年完成將高濃縮鈾用過核子燃料回運美國，大幅降低用過核子燃料貯存安全顧慮及減少國內高放射性物質未來處置需求。「微功率反應器(ZPRL)設施除役計畫書」於 102 年 7 月經原能會審查同意，規劃 116 年開始執行。
3. TRR 部分不適用設備已於 87 至 91 年期間拆除，因 88 年 921 地震出現裂縫擴大之濕貯槽，已於 93 年拆除清理。28.98 公尺高已停用之緊急水塔亦於 100 年完成拆除。「台灣研究用反應器(TRR)設施除役計畫書」於 93 年 4 月 23 日經原能會審查同意，除役期程至 118 年 3 月。三大主要項目為(1)燃料池清理；(2)TRR 燃料乾貯場(DSP)及(3)TRR 爐體廢棄物拆解。
(1) 有關 TRR 燃料池清理，包含池內燃料套管(4800 支)、用過核子燃料(39 支)、高活度超 C 類廢樹脂(約 8000 公斤)、破損用過核子散佈池內之鈾粉(約 150 公斤)、遭分裂產物與用過燃料污染池水(約 1000 公秉)、池壁污染表面等廢棄物清理，以及冷卻水系統、淨化系統等附屬系統清理。至 108 年 12 月，尚餘少量池壁污染表面及附屬系統待清

理外，其餘廢棄物均已完成清理。

- (2) 有關 TRR 燃料乾貯場項目，依原能會於 106 年 11 月 30 日核定之「TRR 核子燃料乾貯場(DSP)清除計畫」執行，預計於 112 年完成貯存孔區清除作業，113 年接續進行貯存孔區復原工作。
- (3) TRR 爐體於 91 年 11 月整體拆除並遷移至拆裝廠房(074 館)進行安全貯存，業於 107 年 5 月 22 日提送「台灣研究用反應器(TRR)爐體廢棄物拆解計畫書」原能會審查，於 108 年 7 月 22 日原能會同意核備。

另外，TRR 附屬之廢棄物處理貯存設施有 5 座，包括(1)015B 低放射性廢液處理廠；(2)015D 高活度廢棄物地下貯存庫；(3)015F 可燃性放射性廢棄物貯存庫；(4)015G 乏燃料套管地下貯存庫及(5)廢樹脂地下貯存庫，需配合於 118 年 3 月完成清理除役，其中，廢樹脂地下貯存庫已於 109 年 2 月完成清理及除役作業，015G 乏燃料套管地下貯存庫已於 109 年 9 月完成清理。

(二)核子燃料循環實驗設施

1. 014 館鉬-99 程序設備拆除於 93 年 7 月完成熱室內外程序設備拆除作業，程序相關之放射性廢液已完成廢液桶安全貯存之洩壓作業，並逐桶進行廢液處理。
2. 鈾轉化先導實驗工廠(UCTPP)清理工作中，完成 036W、036A、036U(UF₆ 分裝站)、036G、036A 滌氣系統及 036E 廢液貯槽等設備之拆除，並執行廢棄物清理工作，約 75%廢棄物達解除管制標準。
3. 「016 館大型超鈾設備廢棄清理計畫」於 94 年 10 月 28 日經

原能會核准，「超鈾廢棄物盛裝容器申請使用報告」於 95 年 7 月 6 日經原能會核准，完成許可申請。Unit 21 大型超鈾污染手套箱於 95 年完成拆除，Unit 20 大型超鈾污染手套箱拆除工作於 96 年完成，後續陸續完成牆內管清理，以及超鈾污染液體廢棄物的固化封裝工作，101 年完成清理作業、場地釋出再利用。

4. 021 館 UO_2 實驗室清理工作，依據「放射性物料管理法」第十四條第二項規定，提送「核子原(燃)料貯存設施(021 館)除役計畫書」申請，於 97 月 04 月原能會同意核備，97 年 10 月完成除役，廠房除污及偵測後，釋出空間 565.7m^2 供再利用。
5. 017B 燃料元件回收工場，依「放射性物料管理法」第十四條規定，於 97 年 12 月 19 日「017B 館除役申請書及除役計畫書」經原能會核准，後於 98 年 4 月 23 日開始施工，完成除役清理作業後，結案報告於 100 年 3 月 2 日經原能會同意核備，館舍經除污後，可供其它研究計畫繼續使用。

(三)游離輻射設備/設施

1. 039 館固化體品質測試實驗室及泥土除污實驗室，於 96 年分別完成搬遷及清理，釋出場地供新能源技術研發實驗室使用。

(四)廢棄物處理貯存設施

1. 核子原(燃)料貯存設施 040 館依據「放射性物料管理法」第十四條，提送「核子原(燃)料貯存設施 040 館除役計畫書」及除役申請，於 98 年經原能會同意核備，100 年底完成清理，除役結案報告於 101 年 1 月 10 日獲原能會准予核備，廠房除污及偵測後，釋出空間 737m^2 供再利用，040 館名稱更新為「熱室設備整理廠房」。

2. TRR 附屬設施之廢樹脂地下貯存庫，於 106 年 5 月獲主管機關同意永久停止運轉，同年 11 月提出除役計畫，並於 107 年 12 月完成清理除污後，隔年 108 年 4 月完成除役作業，109 年 2 月「廢樹脂地下貯存庫除役完成報告」獲主管機關同意備查，解除除役管制；本設施完成除役後之再利用，乃作為貯存低微放射性廢棄物之使用，將其總貯存活度控制小於 1 Ci 之限值。
3. 固體放射性廢棄物貯存庫(015W-1)依「放射性物料管理法」第二十三條，提送「015W-1 固體放射性廢棄物貯存庫除役計畫書」及除役申請，於 96 年經原能會同意，99 年完成除役，除役完成輻射偵測報告於同年 11 月 2 日獲物管局同意備查。設施除役後再利用轉作為低微放射性廢棄物貯存及廢棄物桶暫貯整檢之輻射作業場所，以及內部部分區域兼作為屏蔽磚、廢棄物承裝容器和棧板等備用物品貯存用。

為執行核設施除役清理工作，核研所中央計畫(科技預算)投入於各項核設施除役技術開發與可行性驗證，核設施除役與廢棄物處理需求技術清單如表 3 所示。為完成整體除役清理改善與強化核設施安全之目標，須將發展成熟之項目轉至工程實務執行，且核研所現階段待除役或清理之核設施、後續仍需運轉之廢棄物處理貯存設施及放射性廢棄物鑑定分析實驗室等設施建置已多年，相關周邊設備老舊，強化各設施安全可靠度及現場作業的輻射防護周延性，並加強放射性廢棄物安全貯存及相關環境危機安全管理作業，達到符合長期安全貯存之法規要求，實有其必要性，相關除役與設施強化改善工作規畫如圖 10。盤點未來 4 年，核研所需依法執行之核設施除役需求如下：

(一) TRR 爐體拆解與附屬設施除役

1. 依據「核子反應器設施管制法」，核子反應器設施之除役，應於取得主管機關核發之除役許可後 25 年內完成除役作業，原子能委員會放射性物料管理局民國 93 年 4 月 28 日物一字第 0930013818 號函，同意核研所提報「台灣研究用反應器(TRR)設施除役計畫書」，核定 TRR 除役許可，亦即 TRR 必須於 118 年 3 月之前完成除役作業。
2. TRR 爐體廢棄物為 TRR 除役計畫範圍內，拆解作業為使整體 TRR 除役時程符合法規期限，同時民國 108 年 7 月 22 日原能會已同意核備「台灣研究用反應器(TRR)爐體廢棄物拆解計畫書」，核研所將依核定期程辦理，規劃將於 110 年 1 月 1 日開始 TRR 爐體廢棄物拆解作業，並於 115 年 12 月 31 日完成，使整體 TRR 除役時程符合法規期限。
3. 核設施除役作業過程，應落實拆除作業源頭減量，以減少放射性廢棄物處置與貯存數量；且 TRR 爐體廢棄物拆除作業期間，考量作業空間限制及廢棄物暫貯空間不足等問題，拆解過程需同步進行廢棄物整檢作業，落實廢棄物管理措施，增進放射性廢棄物管理效能，確保廢棄物管理有效執行，使放射性廢棄物可被妥善處理。
4. TRR 附屬設施除役為 TRR 設施除役計畫範圍內，亦應於 118 年 3 月前完成除役。低放射性廢液處理場(015B)、可燃性放射性廢棄物貯存庫(015F)除役拆除，依 TRR 設施除役計畫書規劃於 115 年 12 月前完成，範圍包括 T-56 及 T-57 地下桶槽拆除、舊設備拆除及場地復原。

(二)電漿焚化熔融爐使用執照於 111 年 2 月到期，已於 110 年 1 月將除役計畫書送達主管機關辦理；電漿焚化爐除役計畫書核准

後，應立即啟動除役拆除工作，前期之準備工作及後期現場拆除作業，包含貯存桶購置、除役作業發包、拆除作業、除污作業等，規劃於本計畫期間執行，除役完成後場地復原，將配合例行運轉使用。

配合相關法規規範與核設施除役之執行，盤點核研所未來 4 年老舊設施安全強化改善與廢棄物處理需求如下：

(一) 核研所核設施廠房大多數已超過 40 年，為確保放射性廢棄物貯存作業安全以及除役中人員作業安全，針對環境危害風險較高的除役中核設施及放射性廢棄物貯存設施強化安全改善及管理監控，降低輻射對社會及環境危害之風險，並依法執行貯存設施十年再評估。

(二) 依據「放射性廢棄物處理貯存及其設施安全管理規則」第十五條之一規定，低放射性廢棄物未經安定化處理者，貯存不得超過五年。經評估無法於五年內進行安定化處理者，經營者應提報安定化處理規劃；核研所「低放射性廢棄物安定化處理計畫」修訂版於 109 年 2 月經主管機關同意核備；其中，未安定化低放射性廢棄物包含 015 館區廢樹脂、廢活性碳、極低導電度含氚廢液、高導電度含氚廢液、小產源有機含氚廢液、TRR 淨化系統油泥與 TRR 淨化系統樹脂，其中，TRR 淨化系統油泥、TRR 淨化系統樹脂等為燃料池舊有淨化系統廢棄物，受用過燃料污染，屬高輻射劑量且含有超鈾元素之廢棄物；核研所受用過燃料污染待安定化廢棄物，仍有燃料池池水淨化廢棄物(廢吸附劑、污泥、濾芯等)、燃料池池體結構及 TRR 燃料乾貯場用過貯存孔等，應持續進行安全管理並進行適當安定化處理。

(三) 核研所液體場採蒸發濃縮、離子交換，及活性碳吸附等方式處

理廢液，處理後之廢液符合法規規定排放，但濃縮廢液須經水泥固化後貯存，其系統維護、設備更新及保養為每年之必要工作。低放射性廢棄物處理廠全廠區之工作人員全身污染量測系統已老舊，為確保放射性廢棄物處理運轉以及人員作業之安全，規劃進行設備更換及系統更新。

(四)放射性廢棄物第二貯存庫(015K)主要以廢棄物自動搬運系統於規則區貯存非燃固體廢棄物，另有不規則區貯存大件、不規則非燃固體廢棄物，及輻射異常物、化校廢棄射源和代管原能會核准廢棄之非核施產生核子原料等，於 83 年興建完成後 84 年 11 月經主管機關同意使用；至 109 年 6 月底止，該庫規則區貯存容量近九成(現貯 5,285 桶，設計 5,868 桶)，不規則區亦貯存六成(現貯 413 桶，設計 666 桶)，貯存設施貯存量已不符使用，應更新甚至增加現有貯庫貯存上限，又自動搬運系統設備老舊，影響廢棄物接收及貯存效率，應分年將其設備及場地更新，以提高其使用效益。

(五)輻射照射廠自 70 年啟用迄今已近 40 年，期間 Co-60 射源由核能研究所 TRR 生產計有 39 支，由國外採購計有 161 支，共計 200 支，目前皆貯存於廠內水池中，而其中 154 支逾 25 年(70~86 年購置)已超過使用年限(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)，且其活度已衰減至無再利用價值，而需進行清理並乾貯。

(六)核研所高放射性實驗室(020)與污染金屬熔鑄廠(017)設施已建置多年，關於主體館舍與其周邊附屬廠房(040 館高放射性實驗室設備整理廠房與 017 館污染金屬前處理區)之設施作業系統機具、排氣過濾系統維護與輻射安全監控、以及作業產生之廢

棄物處理等設備均已老舊，必須要針對這些設施逐年進行安全功能及輻射防護加強精進改善，以提高設施運作安全，確保核研所核設施運轉與除役之污染金屬熔鑄減容及用過實驗燃料作業順利安全執行，期能降低輻射危害風險，確保環境安全管理與永續經營。

(七) 043 及 036K 館依法執行核研所輻射管制區排放樣品放射性化學分析與放射性廢棄物及核設施除役清理樣品難測核種分析作業；該館從接收放射性樣品開始，經過前處理、核種分離及鑑定、樣品貯存等作業，不僅放射性樣品本身對作業人員及環境產生之放射性曝露風險，此外維持實驗室運作所必須使用之射源、化學藥品及分析過程產生之放射性廢棄物同樣須妥為處理。由於核種分析實驗室館舍建造使用至今已超過 40 年，除例行性維修外尚須考慮因應國內輻射防護法規及全球輻射防護趨勢，持續進行人員進出管制及房舍修繕等館舍環境安全強化工作，放射性樣品貯存、輻射劑量偵測與污染防治等輻防設備更新，及樣品前處理放射性核種分析設備維護及建置。

核研所中央計畫(科技預算)投入於各項核設施除役技術開發與可行性驗證，現逐步進入工程實務執行之階段；需建立計畫長期執行「輻射管制區設施與環境安全強化改善」，以強化既有設施的基礎安全，並執行工程實務與放射性廢棄物安全管理，達成人員及環境安全維護、強化民眾信任、社會及國家永續發展之目的。

表 2、核研所各類核設施場所之使用現況

完成除役
除役中
使用中非污染區
運轉中

研究用反應器 (3 座)	台灣研究用反應器(TRR) 燃料池 爐體廢棄物	微功率反應器(ZPRL)(004)	水鍋式反應器(WBR) (019)
核燃料循環實驗設施 (5 座)	鈾轉化實驗先導工廠 (UCTPP)(036)	二氧化鈾燃料實驗室(021)	放射性化學實驗室 (鈽實驗室) (016)
	核燃料元件場(017B)	鉬 99 分離實驗室(014)	
游離輻射設備/ 設施 (11 座)	迴旋加速器與同位素研製設施(052)	鈷 60 照射廠(037B)	游離輻射國家標準實驗室 (035)
	中子實驗室(049)	同位素實驗室(020)	020 高放射性實驗室(020)
	固化體品質測試及泥土除污 實驗室(039)	放射性化學分析實驗室 (鉛室分析線)(036K)	金屬材料破壞檢驗實驗室 (034)
	放化分析實驗室(043A)	放射藥理實驗室(069)	
廢棄物處理貯存設施 (23 座)	核子原(燃)料貯存設施 (036A/K/U)	用過燃料乾貯場 (DSP)(015W)	高活度廢棄物地下貯存庫 (015D)
	低放射性廢液處理場 (舊)(015B)	低放射性液體處理廠 (新)(064)	固體污染物除污場(015A)
	低放射性廢料焚化爐(018)	電漿焚化熔融廠(018)	污染金屬鎔鑄實驗廠(017)
	放射性廢棄物第一貯存庫 (015V)	放射性廢棄物第二貯存庫 (015K)	較高活度低放射性廢棄物貯 存設施(067、075)
	廢樹脂地下貯存庫	乏燃料套管地下貯存庫	015N/E/P 及 015L-1 廢料倉 庫
	熱室 95 高活度物料倉儲	極低微放射性廢棄物暫存區 (031)	TRR 延遲槽及廠棚
	核物料貯存庫及檢驗工具倉 庫(040)	固體廢棄物貯存場(015W-1)	放射性廢棄金屬除污設施 (012)
	可燃性廢棄物貯存庫(015F)	拆裝廠房(074)	

表 3、核設施除役與廢棄物處理需求技術清單

核設施除役與廢棄物處理項目	需求技術
TRR 燃料池清理	水下超音波清洗、鈾粉沈澱收集、燃料安定化、池水吸附、凝集塵沈澱及過濾、池體表面污染遙控刨除
TRR 燃料乾貯場清除	地下結構清除工程規劃設計、土壤及混凝土放射性量測及篩選、廢棄物流向及量測數據管理
TRR 爐體廢棄物拆解	爐體內部組件拆解、高活度組件水下帶鋸機及圓盤鋸切割、水下油壓剪、特殊組件夾治具設計製造、廢棄物盛裝容器
金屬除污技術	電解除污、化學除污、超音波除污、機械研磨、超高壓噴洗
放射性廢棄物減容減量及安定化處理	高效率固化、濕式氧化、TOC 降解、薄膜分離、蒸發濃縮、分類減廢、金屬熔鑄、電漿熔融、焚化減容、壓縮減容、無機聚合固化
輻射特性調查、量測與分析	中子通量評估、加馬劑量評估、射源項評估、人員劑量評估、環境劑量評估、難測放射性核種化學分析
輻射作業防護	隔離帳蓬、污染固定、負壓通風、輻射偵測警示



圖 10、核研所核設施主要工作項目與時程規劃

四、社會參與及政策溝通情形

輻射管制區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，從建立使用，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，均須妥善管理，以維護環境及人員安全，並達到環境永續使用的目標。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，解除民眾疑慮。

本計畫未來在進行各核設施除役現場改善等作業時，將於發包作業融入建構性別友善職場之說明，並提醒承包廠商需落實性別工作平等法規定，給予員工產假、陪產假等性別友善措施，鼓勵廠商於相關教育訓練課程中融入性別平等觀念宣導等工作。

參、計畫目標

一、目標說明

本計畫總目標為配合除役技術的建立，依法執行核研所核設施除役，維持放射性廢棄物處理及貯存設施運轉，強化核設施結構安全與輻射作業防護。執行策略為(1)依核研所各核設施除役計畫時程，配合除役技術的建立，執行核設施除役作業與作業廠房環境安全改善，完成核子燃料乾貯場清除與地下貯存結構工程。(2)配合除役作業，執行廢棄物處理貯存及核種鑑定分析設施安全強化改善。本計畫(第三期)全程規劃自 111 年 01 月 01 日起至 113 年 12 月 31 止，為期三年，總經費約需 208,807 千元(含第二期預算配合保留地下貯存結構建置經費 12,000 千元，如扣除上開二期保留款後屬於三期之總經費約 196,807 千元)，總人力約需 39.8 人年/3 年。計畫工作分成「核設施除役作業與作業廠房環境安全改善」與「放射性廢棄物處理貯存及核種鑑定分析設施安全強化改善」二個子項執行，各子項執行工作項目規劃說明如下：

(一)核設施除役作業與作業廠房環境安全改善

本子項計畫執行期程為 111-113 年，主要目標為配合 TRR 除役計畫，執行相關廢棄物安全管理，並針對環境危害風險較高的除役中核設施，強化安全改善及管理，共包含四個工作項目：(1)TRR 爐體拆解廢棄物安全管理；(2)輻射管制區作業安全防護及設施強化改善；(3)用過燃料污染廢棄物安定化處理；(4)TRR 燃料乾貯場(DSP)清除(112-113)。

(二)放射性廢棄物處理貯存及核種鑑定分析設施安全強化改善

本子項計畫執行期程為 111-113 年度，主要目標為強化所內放射性廢棄物處理貯存設施、放射性廢棄物檢整與減容設施(高放射性實驗室與金屬熔鑄廠)及放射性廢棄物鑑定分析實驗室設施改善相關安全設備，確保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，共包含三個工作項目：(1)低放廢棄物處理與貯存設施強化改善；(2)高放射性實驗室與金屬熔鑄廠設施強化改善；(3)放射性核種分析實驗室安全及設備維護。

二、達成目標之限制

本計畫未來執行時，將面對專業人才老成凋謝。目前核研所人力斷層已隱然浮現，如不儘速處理以往所遺留之設施，後續接手之人員，將有經驗資訊中斷、事倍功半之虞。

(一) 人力限制

目前核研所面臨熟悉設施軟硬體功能之資深人員陸續大量離退，且無多餘人力可調節支應，僅賴每年採購臨時勞務人力，加強其輻射專業訓練，因此人力的量與質皆有其限制。

(二) 預算及時間限制

依照目前核研所核設施廠房之除役或清理規劃方案，相較於政府現階段財政狀況，仍無法做到全面性設施除役或清理作業，只能分期分年遵循規定將已核准除役之設施優先辦理，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不同放射性廢棄物之輻射特性及數量，規劃清理順序及逐步實施清理策略。在各設施強化與環境安全管理上，其實施成效仍有經費預算的限制。兩座核子反應器的除役作業，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，故本(第三期)計畫僅能就除役作業中相關核設施予以處理。考量核設施除役作業為一長期性的工作，未來則需後續第四期計畫接續規劃與執行，期能降低輻射危害風險，確保環境安全管理與永續經營。

三、績效指標、衡量標準及目標值

評估核研所現有核設施強化改善需求與 TRR 除役計畫執行進度，

未來核研所維護輻射管制區設施及環境安全之重要工作項目為：爐體廢棄物拆解所需之作業環境維護、廢棄物減量作業與安全管理、放射性廢棄物處理貯存作業環境之維護與鑑定分析能量之維持，本計畫(第三期)核設施環境安全強化改善預期執行重點如表 4，相關績效指標、衡量標準與年度目標值列於表 5。

表 4、核設施改善安全強化預期績效

項次	核設施/作業	執行重點	預期執行成果*
1.1	TRR 爐體拆解廢棄物安全管理	1.廢棄物整檢前置準備工作。 2.廢棄物貯放空間管理。 3.完成乾式未活化廢棄物篩選、偵檢、除污及減量處理。 4.完成乾式已活化廢棄物分類、偵檢、裝箱及運貯。 5.完成濕式活化廢棄物分類、裝箱處理。 6.廢棄物履歷及輻射特性建檔作業。	1.完成混凝土廢棄物切割及偵檢設備建置。 2.完成廢棄物貯放場所及可解除管制混凝土貯放場所建置。 3.完成生物屏蔽體未活化廢棄物整檢、裝箱及運貯作業。 4.完成生物屏蔽體已活化廢棄物整檢、裝箱及運貯作業。 5.完成上熱屏蔽、反應槽等廢棄物組件裝箱及運貯作業。 6.完成廢棄物履歷資訊建檔作業。
1.2	輻射管制區作業安全防護及設施強化改善	1.廠房設施結構檢查及評估，達成放射性廢棄物安全貯存管理作業。 2.對於除役設施進行密切監視與管控，確保除役作業期間，人員及環境輻射安全。 3.輻防管理與例行性除污及廢棄物輻射量測、分類作業。	1.完成工程資訊管理系統建置。 2.完成 012 館、074 館建築結構體垂直水平變位測量作業、結構維護。 3.完成放射性廢棄物第一、二、三貯庫廢棄物貯存設施十年再評估。 4.完成 074、012、004、015w 館放射性濾器單元檢測、更換。 5.完成核設施廠房之輻防管理與例行性除污及廢棄物輻射量測、分類作業。 6.完成 074、012、004、015w 館監測系統運轉、維護。
1.3	用過燃料污染廢棄物安定化處理	1.TRR 廢樹脂安定化處理。 2.用過燃料污染雜項廢棄物安全管理。	1.完成 37%TRR 廢樹脂安定化處理作業，以利其安全貯存。 2.完成燃料池池水淨化廢棄物、燃料池池體結構及廢油等用過燃料污染雜項廢棄物安全管理，強化輻射管制區環境安全。
1.4	TRR 燃料乾貯場(DSP)清除(112-113)	1.用過燃料貯存孔內鋼管表面除污作業。 2.DSP 貯存孔區清除作業污染土壤逐層挖除及分類。 3.DSP 貯存孔區清除作業用過燃料貯存孔之移除及分類。 4.DSP 貯存孔區清除作業水泥	1.完成貯存孔清除進度達 100%。 2.清除後地下貯存結構建置。

項次	核設施/作業	執行重點	預期執行成果*
		基座之移除及分類。 5.DSP 清除工程及清除後地下貯存結構建置。	
2.1	低放廢棄物處理與貯存設施強化改善	1.各館舍之排氣過濾系統改善。 2.第二貯存庫設備系統更新及建物改善。 3.貯存庫及處理設施之設備及結構檢查及改善。 4.液體場貯槽區內襯及相關設備改善。 5.輻射照射廠水池內 Co-60 廢射源處理計畫核備及執行清理、運送及貯存作業。	1.完成 064、015B、015W-1 及 036A 等館舍之排氣過濾系統改善。 2.完成第二貯存庫最終安全分析報告更新。 3.完成貯存庫(一貯庫、二貯庫、三貯庫)及處理設施(液體場、焚化爐)之設備維護及建築物結構評估或改善。 4.完成液體場貯槽區設備改善。 5.完成 Co-60 廢射源處理計畫書核備、廢射源乾貯屏蔽罐(容器)設計及採購、輻射照射廠水池內廢射源清理、運送及貯存作業。
2.2	高放射性實驗室與金屬熔鑄廠設施強化改善	1.污染金屬熔鑄及前處理廠房設施及設備維護與改善。 2.高放射性實驗室與附屬廠房設施及設備維護與改善。 3.輻射作業防護偵檢與環境監測系統維護與校驗合格。 4.所內核設施之污染金屬熔鑄減容。 5.所內用過實驗燃料封裝與運貯。	1.提升污染金屬熔鑄減容作業效能及安全。 2.完成高放射性實驗室作業能量維護與設施環境改善。 3.確保高放射性實驗室及熔鑄廠輻射作業人員與工作環境安全。 4.提高所內廢金屬貯庫貯存容量。 5.完成所內用過實驗燃料清點查核與作業規劃。
2.3	放射性核種分析實驗室安全及設備維護	1.維持放射化學分析實驗室放射性排氣系統及排氣監測設備正常功能運作。 2.完成放射化學分析實驗室建物及附屬設施安全強化及輻射安全防護設備正常運作。 3.強化放射化學分析實驗室放射性物質及產生放射性廢棄物管理，降低其對作業人員及環境之影響。 4.精進放射化學分析技術能力，有能力、時效及正確的分析各式放射性廢棄物樣品。 5.提昇作業品質，精進數據可靠性與追溯性。 6.執行核研所核設施除役廢棄物、低放廢棄物貯庫及同位素等館放射性核種排放之核種分析業務。	1.執行 043 及 036K 館放射性排氣系統濾層檢測、更換及管線、濾層箱、風機相關設備維護及檢修。 2.執行 043 及 036K 館建物及附屬設施安全強化及輻防設備維護或更新。 3.執行 043 及 036K 館放射性廢棄物收集、貯存設備維護及更新。 4.樣品前處理(加熱、酸溶、微波及樹脂流洗)及放射性核種分析設備定期維護、校正及新購。 5.維持 TAF 認證維護與品質管理作業精進。 6.執行核研所 TRR 除役產生廢棄物放射性核種分析資訊，作為放射性廢棄物管理及分類之依據。

*114 年相關工作併入國家研究用核子設施除役及清理計畫(第一期)辦理。

表 5、預期績效指標及評估基準

績效指標		是否為性別 績效指標 (是或否)	衡量標準	111 年度 目標值(%)	112 年度 目標值(%)	113 年度 目標值(%)	114 年度 目標值 (%)*
1.1 TRR 爐體拆 解廢棄物安全 管理	混凝土整檢設備建置	否	完成混凝土整檢設備建置。	100			
	廢棄物貯放場所及可解除 管制混凝土貯放場所整理。	否	完成廢棄物貯放場所及可解除管 制混凝土貯放場所建置。	50	100		
	乾式未活化廢棄物處理	否	生物屏蔽體乾式未活化廢棄物整 檢、裝箱及運貯作業	5	20	30	50
	乾式已活化廢棄物處理	否	生物屏蔽體乾式已活化廢棄物整 檢、裝箱及運貯作業			10	30
	濕式活化廢棄物處理	否	完成上熱屏蔽、反應槽、環熱屏 蔽、旁熱屏蔽及下熱屏蔽等廢棄 物組件拆解裝箱貯存作業		10	30	50
	廢棄物資訊管理	否	完成拆除廢棄物履歷資訊建檔作 業	5	20	30	50
1.2 輻射管 制 區作業安全防 護及設施強化 改善	012 館、074 館建築結構體 垂直水平變位測量作業。	否	完成 012 館、074 館建築結構體 垂直水平變位測量作業。	25	50	75	100
	工程資訊管理系統建置	否	完成工程資訊管理系統建置	100			
	輻防管理與例行性除污及 廢棄物輻射量測、分類作業	否	完成輻防管理與例行性除污及廢 棄物輻射量測、分類作業	25	50	75	100
	放射性廢棄物第三貯庫廢 棄物貯存設施十年再評估。	否	完成放射性廢棄物第三貯庫廢 棄物貯存設施十年再評估。		50	100	
	放射性廢棄物第一、二貯庫 廢棄物貯存設施十年再評 估。	否	完成放射性廢棄物第一、二貯庫 廢棄物貯存設施十年再評估。			50	100
	074、012、004、015W 館放 射性濾器單元檢測、更換。	否	完成 074、012、004、015w 館放 射性濾器單元檢測、更換。	25	50	75	100

績效指標		是否為性別 績效指標 (是或否)	衡量標準	111 年度 目標值(%)	112 年度 目標值(%)	113 年度 目標值(%)	114 年度 目標值 (%)*
	074、012、004、015W 館監測系統運轉、維護。	否	完成 074、012、004、015W 館監測系統運轉、維護。	25	50	75	100
1.3 用過燃料污染廢棄物安定化處理	TRR 廢樹脂安定化作業先期準備。	否	完成 TRR 廢樹脂安定化作業先期準備。	100			
	TRR 廢樹脂安定化處理	否	完成 61 桶 TRR 廢樹脂安定化處理。		5	17	37
	用過燃料污染雜項廢棄物安全管理。	否	完成用過燃料污染雜項廢棄物安全管理。	5	8	15	25
1.4 TRR 燃料乾貯場(DSP)清除(112-113)	DSP 貯存孔區清除委託設計監造	否	分區域逐年完成。		90	100	
	DSP 貯存孔區內貯存孔挖除清理	否	分區域逐年完成。		100		
	DSP 貯存孔區地下貯存結構建置	否	完成地下貯存結構工程建置		70	100	
2.1 低放廢棄物處理與貯存設施強化改善	低放處理廠安全管理	否	1. 064、015B、015W-1 及 036A 等館舍之排氣過濾系統改善。 2. 低放處理廠區工作人員全身污染量測系統更新。 3. 污染金屬廢棄物除污、裝桶、檢整及貯存作業。	70	80	90	100
	低放處理廠例行營運	否	1. 液體場蒸發及固化系統維護及例行運轉。 2. 例行性除污及廢棄物處理、貯存作業。 3. 輻射異常物除污及減容設備建置。	25	50	75	100

績效指標		是否為性別 績效指標 (是或否)	衡量標準	111 年度 目標值(%)	112 年度 目標值(%)	113 年度 目標值(%)	114 年度 目標值 (%)*
	處理設施強化改善	否	1.液體場貯槽區內襯及相關設備改善。 2.T-56 及 T-57 地下貯槽除污、偵檢、拆除作業及場地復原。 3.電漿熔融爐除役拆除作業及場地復原/再利用。		30	60	100
	貯存設施強化改善	否	1.第二貯存庫設備系統更新及建物改善。 2.貯存設施之設備/結構檢查及改善。 3.完成輻射照射廠水池內廢射源屏蔽罐設計建造、清理及貯存。	10	30	60	100
2.2 高放射性實驗室與金屬熔鑄廠設施強化改善	污染金屬熔鑄及前處理廠房設施及設備維護與改善	否	1.高週波金屬熔爐及負壓艙傳動系統維護與改善。 2.污染金屬篩選、裁切與除鏽除漆等前處理機具維護與改善。 3.廠房排氣過濾儀控系統維護與檢測合格。	25	50	75	100
	高放射性實驗室與附屬廠房設施及設備維護與改善	否	1.高放射性實驗室遠端作業機具設備維護與改善。 2.放射性物料安全傳輸設備維護與改善。 3.高放射性實驗室排氣過濾儀控系統維護與檢測合格。 4.高放射性實驗室放射性廢棄物清理與貯存作業設備維護與建置。	25	50	75	100

績效指標		是否為性別 績效指標 (是或否)	衡量標準	111 年度 目標值(%)	112 年度 目標值(%)	113 年度 目標值(%)	114 年度 目標值 (%)*
2.3 放射性核種 分析實驗室安 全及設備維護	輻射作業防護偵檢與環境 監測系統維護與校驗合格	否	1. 人員手足偵檢器維護與更新。 2. 區域輻射與空浮偵測儀維護與 更新。 3. 煙囪排放即時偵測儀維護與更 新。	30	50	70	100
	所內核設施之污染金屬熔 鑄減容	否	所內接受國內輻異物與研擬可解 除管制廢金屬之減容熔鑄。	25	50	75	100
	所內用過實驗燃料封裝與 運貯。	否	所內用過 UO ₂ 實驗燃料安全封裝 與運貯。	25	-	-	-
	維持 043 及 036K 館放射性 廢氣處理及監測系統功能。	否	完成 043 及 036K 館放射性濾器單 元年度檢測及監測相關設備維護 及更換。	25	50	75	100
	放射性核種前處理及分析 設備與設施維護及更新。	否	放射性核種分析設備與設施維護 及更新。	25	50	75	100
	放射性樣品收樣及貯存設 施維護及更新。	否	放射性樣品收樣及貯存設施維護 及更新	25	50	75	100
	核研所放射性廢棄物核種 分析檢測	否	維持放射化學實驗室認證有效性 及進行核研所放射性廢棄物核種 分析	-	35	70	100

*114 年相關工作併入國家研究用核子設施除役及清理計畫(第一期)辦理。

肆、現行相關政策及方案之檢討

一、前期計畫績效說明

本計畫第一期，針對各核設施本體與內部環境改善有 012 館 TRR 設施作業廠房、012 館 TRR 燃料池廠房、074 館 TRR 爐體廢棄物拆裝廠房、015W 館燃料乾貯場(DSP)、放射性廢棄物一、二、三貯存庫、036K 館核種鑑定分析實驗室等設施，分別執行強化改善與環境安全管理作業。

本計畫第二期，接續前期執行各核設施強化改善與環境安全管理，改善項目有 TRR 廠房安全與作業環境、研究用反應器及爐體廢棄物廠房、TRR 燃料乾貯場(DSP)、放射性液體處理設施、043 館鑑定分析設施與放射性廢棄物減容與用過燃料檢驗等設施，具體成效詳述如下：

1. 完成 TRR 除役產生積貯廢棄物整檢、裝桶、取樣分析，確認固體放射性廢棄分類及申請送庫貯存，並完成除污液體廢棄物處理符合接收標準，將廠房內大部分暫存廢棄物清理移出，提供後續除役作業規劃及廢棄物貯存場所。
2. 針對 TRR 輻射管制區改善措施，完成廠房排氣過濾及監控系統維修及更新、廠房內停用系統拆除及廢棄物處理、廠房內外圍環境修整及改善，確保核設施與環境安全管理作業。
3. 完成 074 館建築物構造變位量測作業及完成 TRR 爐體廢棄物構造變位量測作業，確保放射性廢棄物貯存期間，貯存廠房及設施安全性。
4. 配合 TRR 設施除役相關作業，完成生物屏蔽體拆解工程委託發包可行性評估及拆裝廠房環境改善，確保除役作業期間，人員及環境輻射安全。
5. 完成燃料乾貯場貯存孔清除計畫書核定，後續依計畫書進行清除作業規劃，避免民眾對除役工作所生廢棄物處理、貯放之疑慮。

6. 執行 DSP 廠區內大型物件清理切割，完成廠區淨空作業，以利後續清除作業。
7. 配合燃料乾貯場貯存孔清除計畫，執行 DSP 貯存孔區開挖與清理及貯存孔區之污染土壤、水泥塊與鋼管等廢棄物清理、地下貯存結構建置。
8. 物管局於 106 年 6 月 5 日同意備查「015B 液體場廢液貯槽更換計畫書」(物一字第 1060001497 號)。
9. 完成 015B 館 2 座舊貯槽(T-1 及 T-4)之除污、切割及拆除，並於原址製作安裝新基座及新不鏽鋼貯槽，提高廢液之貯存安全及貯槽使用壽命。
10. 針對 043 館鑑定分析設施及環境安全改善，完成 043 及 036K 館放射濾器單元系統建置及更新、043 及 036K 館廢水貯存槽及收集管路更換，確保放射濾器單元系統與污水排放貯存系統運作正常，以維護環境安全。
11. 完成 043 館實驗室資訊管理系統建置，可供實驗室及時管控作業狀態及進度，並能自動蒐集分析數據，確保數據轉換及計算正確性，後續亦可用於大數據分析統計。
12. 完成四極柱感應耦合電漿質譜儀、低能量加馬能譜分析儀、同軸式加馬偵檢器及液態閃爍偵檢器等設備更新，提升分析能量，有效支援計畫所需之放化分析。
13. 完成高放射性實驗室及熔鑄廠廢氣及排氣過濾系統自動運轉監控設備更新，及定期校驗排氣過濾儀表組件與過濾器效率測試合格，維護作業環境與人員安全。
14. 完成高放射性實驗室 E 型與鉛室用 H 型主從動式機械手國內開發製作與維護，提升高放射性實驗室遠端操作機具技術與效能。

15. 完成更新煙囪連續式空浮監測系統、建置新阿伐、貝他污染偵檢器，提升高放射性實驗室及熔鑄廠廠房污染偵檢能力，確保核設施輻射作業之環境安全。
16. 完成高活度廢棄物貯存容器建置，以符合高放射性實驗室廢棄物安全貯存之管制要求。

第三期計畫執行至 113 年 6 月，具體成效如下：

1. 完成 TRR 爐體廢棄物整檢流程規劃、廢棄物管理作業程序書編撰與整檢設備建置；上生物屏蔽 B、C、D 層及生物屏蔽體第一層廢棄物之偵檢分類、整檢及廢棄物履歷資訊建檔。
2. 完成 111~113 年度除役中廠房結構監測、例行輻射偵檢與除污、安全運轉維運與貯存區監視器及無線網路架設。
3. 完成取得主管機關核備「TRR 廢離子交換樹脂固化流程控制計畫書」及「012 館建置 TRR 廢離子交換樹脂安定化設備安全評估報告」，TRR 廢樹脂安定化作業之前期準備工作、盤點用過燃料污染雜項廢棄物及執行安全管理作業。
4. 完成 DSP 貯存孔區貯存孔清除及地下貯存結構建置。
5. 完成電漿熔融爐除役拆除準備工作，包含拆除程序書編撰、輻射特性量測與廢棄物盛裝容器購置等，以及電漿爐二燃室周邊系統拆除。
6. 完成 111~112 年低放處理廠固體廢棄物入貯作業、可燃廢棄物、廢液處理作業。
7. 完成「鈷六十照射廠報廢射源清理作業規劃暨輻射安全評估報告」經主管機關同意備查，以及 154 支鈷六十老舊射源清理。
8. 完成取得污染金屬熔鑄廠固定污染源設置許可證及修訂版試車計畫書核備，並獲核發固定污染源操作許可新證；熔鑄減容污染金屬

共計 12 噸。

9. 完成熱室重機械手與天車系統電控箱及控制器更新，與空浮監測儀設備更新及更新高週波熔爐系統循環管路組件，強化設施安全。
10. 完成放射性核種分析實驗室加馬能譜分析設備更新、放射性廢棄物暫貯鉛櫃建置、微波消化前處理系統建置、放射性標準射源建置及 036K 機械手臂人員訓練，並取得 TAF 認證。

二、前期人力與經費運用說明

(一) 本計畫第一期 102-105 年參與計畫人力統計表

輻射管制區設施與環境安全強化改善(第一期)	人/年	102 年實際	103 年實際	104 年實際	105 年實際	102 年至 105 年合計
1.1 核子反應器設施廠房安全強化改善作業	科技	1.59	1.86	2.50	1.62	7.57
	技術	2.17	3.30	3.10	2.89	11.46
	小計	3.76	5.16	5.60	4.51	19.03
1.2 研究用反應器移除爐體廢棄物安全貯存管理	科技	1.58	1.11	1.33	0.6	4.62
	技術	2.74	1.50	1.54	0.51	6.29
	小計	4.32	2.61	2.87	1.11	10.91
1.3 用過燃料乾式貯存場(DSP) 整體環境改善	科技	1.23	2.59	1.84	0.2	5.86
	技術	0.00	0.49	1.09	1.92	3.5
	小計	1.23	3.08	2.93	2.12	9.36
2.1 一、二、三貯庫設施及環境安全改善	科技	0.46	0.30	0.40	1.35	2.51
	技術	0.70	1.07	1.20	0.83	3.8
	小計	1.16	1.37	1.60	2.18	6.31
2.2 036K 館鑑定分析設施及環境安全改善	科技	0.27	0.28	0.35	0.29	1.19
	技術	0.00	0.00	0.19	1.01	1.2
	小計	0.27	0.28	0.54	1.3	2.39
合計	科技	5.13	6.14	6.42	4.06	21.75
	技術	5.61	6.36	7.12	7.16	26.25
	合計	10.74	12.50	13.54	11.22	48

(二) 本計畫第二期 106-110 年參與計畫人力統計表

輻射管制區設施與環境安全強化改善(第二期)	人/年	106 年實際	107 年實際	108 年實際	109 年實際	110 年規劃	106 年至 110 年合計
1.1 TRR 廠房安全與作業環境改善	科技	0.78	1.23	0.2	0.74	1.9	4.85
	技術	1.38	1.53	1.38	0.5	1.6	6.39
	小計	2.16	2.76	1.58	1.24	3.5	11.24
	科技	0.8	0.19	0.53	0.2	2.5	4.22

輻射管制區設施與環境安全強化改善(第二期)	人/年	106 年 實際	107 年 實際	108 年 實際	109 年 實際	110 年 規劃	106 年至 110 年合計
1.2 研究用反應器及爐體廢棄物廠房安全維護管理	技術	1.4	0.45	0.23	0	0	2.08
	小計	2.2	0.64	0.76	0.2	2.5	6.3
1.3 TRR 燃料乾貯場(DSP) 整體環境改善	科技	0.71	0.61	0.54	0.75	1.84	4.45
	技術	1.14	0.7	0.41	0.51	0.3	3.06
2.1 放射性液體處理設施及 環境安全改善	小計	1.85	1.31	0.95	1.26	2.14	7.51
	科技	0.94	1.01	0.8	0.78	0.4	3.93
	技術	1.35	1.61	1.26	1.51	0.7	6.43
2.2 043 館鑑定分析設施及 環境安全改善	小計	2.29	2.62	2.06	2.29	1.1	10.36
	科技	0.85	0.39	0.59	0.32	1.4	3.55
	技術	0	0.11	0.31	0.6	1.49	2.51
2.3 放射性廢棄物減容與用 過燃料檢驗設施及環境 安全改善	小計	0.85	0.5	0.9	0.92	2.89	6.06
	科技	1.7	0.7	0.29	0.49	0.5	3.68
	技術	1.82	0.79	0.61	0.1	0.5	3.82
合計	小計	3.52	1.49	0.9	0.59	1	7.5
	科技	5.78	4.13	2.95	3.28	8.54	24.68
	技術	7.09	5.19	4.2	3.22	4.59	24.29
合計		12.87	9.32	7.15	6.5	13.13	48.97

註：科技人力係指：研究員、副研究員、助理研究員、研究助理、研發替代役等；
技術人力係指：技術員。

(三)本計畫第一期 102-105 年預算執行情形

「輻射管制區設施與環境安全強化改善(第一期)計畫」預算執行一覽表					
年度	預算數(千元)			執行數	預算執行率
	小計	經常門	資本門		
合計	120,000	66,952	53,048	—	—
102	30,000	13,952	16,048	30,000	100%
103	30,000	18,800	11,200	29,982	99.94%
104	30,000	18,900	11,100	29,959	99.86%
105	30,000	15,300	14,700	29,992	99.97%

(四)本計畫第二期 106-111 年預算執行情形

「輻射管制區設施與環境安全強化改善(第二期)計畫」預算執行一覽表					
年度	預算數(千元)			執行數	預算執行率
	小計	經常門	資本門		
106	30,000	15,300	14,700	30,000	100%
107	30,000	14,800	15,200	30,000	100%
108*	30,000	16,234	13,766	30,000	100%

「輻射管制區設施與環境安全強化改善(第二期)計畫」預算執行一覽表					
年度	預算數(千元)			執行數	預算執行率
	小計	經常門	資本門		
109**	60,000	46,167	13,833	59,985	99.98%
110***	60,000	41,800	18,200	22,320(截至十二月底)	37.2%
111	0	0	0	-	-

*108 年度因執行「015 館貯存孔區清除工程」，施作過程遇不可抗力因素致進度落後，當年度預算保留 1,257 千元；本筆保留款已於 109 年 5 月完成支用。
 **109 年度因執行「015 館貯存孔區清除工程」，施作過程遇不可抗力因素致進度落後，當年度預算保留 16,363 千元；本筆保留款已於 110 年 12 月完成支用。
 ***110 年度因執行「015 館貯存孔區清除工程」，施作過程再遇不可抗力因素致進度落後，當年度預算保留 35,961 千元，規劃於 111 年支用 23,961 千元，112-113 年支用 12,000 千元(移列於第三期計畫賡續辦理)。

(五)本計畫第三期 111-113 年預算執行情形

「輻射管制區設施與環境安全強化改善(第二期)計畫」預算執行一覽表					
年度	預算數(千元)			執行數	預算執行率
	小計	經常門	資本門		
111	60,000	36,500	23,500	60,000	100%
112*	86,756	53,191	33,565	68,527	79%
113**	62,051	45,304	16,747	7,508(截至六月底)	12.1%

*112 年預算數包含第二期計畫保留款 10,000 千元。
 **113 年預算數包含第二期計畫保留款 2,000 千元。

三、現行狀況說明

核研所投入中央(科技)計畫成功建立之各項除役及廢棄物處理減量技術，並配合本計畫第一、二期之經費資源將可有效完成 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，並強化除役中核設施廠房、廢棄物處理與貯存設施結構等重要項目。

依核研所核設施必要工作項目與時程規劃(圖 10)，「輻射管制區設施與環境安全強化改善(第三期)」計畫經費需求，包含 TRR 爐體拆解廢棄物管理、輻射管制區作業安全防護及設施強化改善、用過燃料污染廢

棄物安定化處理、低放射性廢棄物處理與貯存設施強化改善、高放射性實驗室與金屬熔鑄廠設施強化改善及放射性核種分析實驗室安全及設備維護等工作。其中有兩項工作需求較多經費，詳述如下：

- (1) 為於法規期限（118 年 3 月）完成 TRR 除役計畫，TRR 爐體拆解及切割作業已規劃 110 年開始執行，其拆解廢棄物之管理工作必須緊密配合方能順利進行。
- (2) 核研所放射性廢棄物無法離場期間，須強化低放射性廢棄物處理貯存設施結構，更新廠房內吊卸、搬運及排氣過濾系統等安全必要項目，並移除不適用系統單元，提升貯存容量以因應未來核研所除役廢棄物貯存需求。

伍、執行策略及方法

一、主要工作項目

本計畫總目標為配合除役技術的建立，依法執行核研所核設施除役，維持放射性廢棄物處理及貯存設施運轉，強化核設施結構安全與輻射作業防護。執行策略為(1)依核研所各核設施除役計畫時程，配合除役技術的建立，執行核設施除役作業與作業廠房環境安全改善，完成核子燃料乾貯場清除與地下貯存結構工程。(2)配合除役作業，執行廢棄物處理貯存及核種鑑定分析設施安全強化改善。111-113 年之輻射管制區設施與環境安全強化改善(第三期)工作，規劃如下圖：

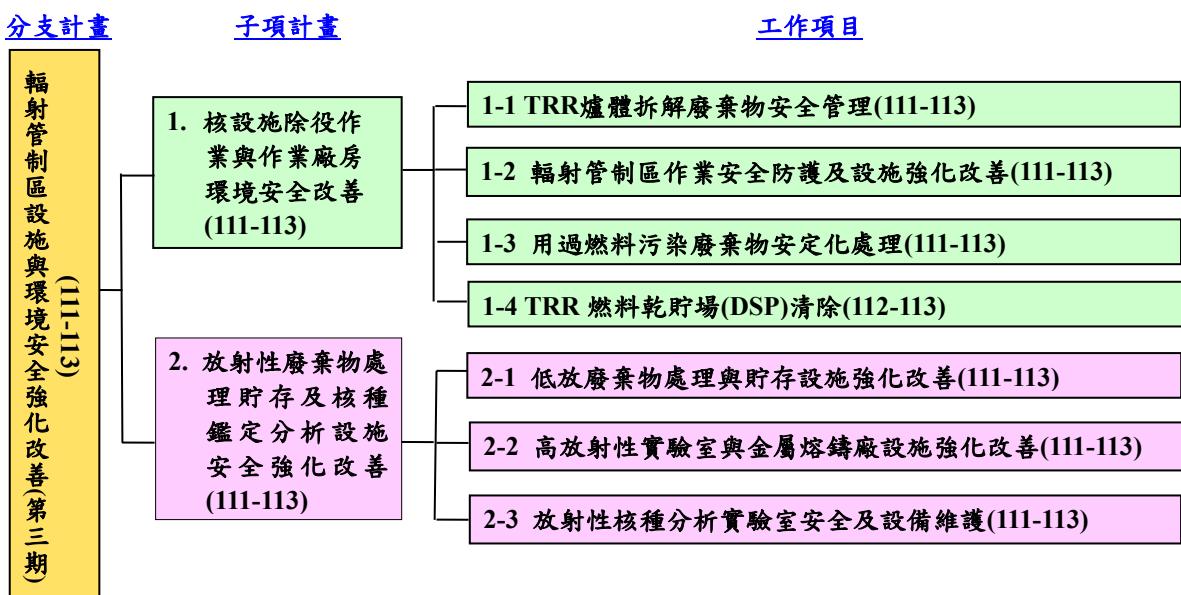


圖 11、計畫架構圖

1. 核設施除役作業與作業廠房環境安全改善 (111-113)
 - 1.1 TRR 爐體拆解廢棄物安全管理 (111-113)
 - 1.2 輻射管制區作業安全防護及設施強化改善 (111-113)
 - 1.3 用過燃料污染廢棄物安定化處理 (111-113)
 - 1.4 TRR 燃料乾貯場 (DSP) 清除 (112-113)
2. 放射性廢棄物處理貯存及核種鑑定分析設施安全強化改善 (111-113)

- 2.1 低放廢棄物處理與貯存設施強化改善(111-113)
- 2.2 高放射性實驗室與金屬熔鑄廠設施強化改善(111-113)
- 2.3 放射性核種分析實驗室安全及設備維護(111-113)

二、分期(年)執行策略

(一) 核設施除役作業與作業廠房環境安全改善(111-113)

1. TRR 爐體拆解廢棄物安全管理(111-113)

本期執行策略乃針對 TRR 爐體廢棄物拆解過程中，落實各項拆除廢棄物管理措施，確保廢棄物管理有效執行，同時為考量拆除工序，相關作業將採分年執行，規劃 111 年前完成廢棄物整檢設備與暫貯場所建置，112 年至 113 年同步配合拆除作業執行廢棄物管理作業，針對廢棄物施以除污、切割、減容等減量措施，並透過廢棄物履歷資訊管理系統等平台，使廢棄物偵檢數據、物流狀態、倉貯管制等相關數據可被有效管理。

2. 輻射管制區作業安全防護及設施強化改善(111-113)

本期計畫主要針對核設施廠房進行安全維護管理相關作業，核設施廠房包含 074 館拆裝廠房、延遲槽廠房、微功率反應器(簡稱 ZPRL)廠房及放射性廢棄物貯存設施。

TRR 爐體預計 110 年開始進行拆解作業，微功率反應器預計 116 年開始進行拆解作業，於 111~113 年對除役設施密切監視與管控，並執行核設施廠房之輻防管理與例行性除污及廢棄物輻射量測、分類作業，確保除役作業期間人員及環境安全。

核研所放射性廢棄物尚無法運貯最終處置，仍需於所內廢棄物貯存庫做中期貯存，規劃於 112~113 年進行放射性廢棄物貯存設施十年再評估，於 111~113 年對 012 館、074 館建築結構體垂直水平變位測量作業，達到符合安全貯存之法規要求。

3. 用過燃料污染廢棄物安定化處理(111-113)

本期計畫執行重點包含 TRR 廢樹脂安定化及用過燃料污染雜項廢棄物安全管理兩項。TRR 廢樹脂安定化之執行，111 年進行安定化作業之先期準備，考量 TRR 廢樹脂之輻射強度與現場作業人員之作業安全，廢樹脂安定化作業採分年執行，預計 112 年完成熱試車並接續執行共計 61 桶之 TRR 廢樹脂安定化作業。用過燃料污染雜項廢棄物安全管理之執行，包含對 TRR 廢油泥、燃料池池水淨化廢棄物、燃料池池體結構等廢棄物，進行適當輻射防護與廢棄物處理作業，降低用過燃料污染廢棄物對環境及人員之風險。

4. TRR 燃料乾貯場(DSP)清除(112-113)

延續本計畫第二期，DSP 清除以跨年度預算(共 6 年)執行清除工程(108-113 年)，112 年起由本期計畫繼續執行，規劃 112 年完成 70 支貯存孔清除(累計 175 支)與貯存孔區清除廢棄物清理，113 年完成地下貯存結構建置。

(二) 放射性廢棄物處理貯存及核種鑑定分析設施安全強化改善(111-113)

1. 低放廢棄物處理與貯存設施強化改善(111-113)

本期計畫執行包含低放處理廠之營運安全管理以及處理和貯存設施之強化改善。營運安全管理之例行運轉工作，包含液體場蒸發及固化系統進行維護及運轉、低放處理廠工作人員全身污染量測系統更新、輻射異常物除污及減容設備建置及測試、污染金屬廢棄物除污、裝桶及檢整作業，強化改善原低放射性廢棄物處理/貯存設施，提升設施之效能；除役拆除工作包含電漿熔融爐除役拆除、T-56 及 T-57 地下貯槽除污及拆除、015B 館污泥分離機及配藥槽拆除、輻射照射廠水池內 Co-60 廢射源清理及裝

罐貯存及各拆除場地復原及再利用；再者，有關處理及貯存設施之強化改善工作，包含各館舍(064、015B、015W-1 及 036A 等)之排氣過濾系統改善、第二貯存庫設備、操作系統更新及建物改善，液體場前槽區及後槽區貯槽內襯及相關設備改善、其他老舊設備改善或拆除，以持續加強低放射性廢棄物管理及營運安全。

2. 高放射性實驗室與金屬熔鑄廠設施強化改善(111-113)

本期計畫持續採取逐年分項改善更新熔鑄廠與高放射性實驗室老舊作業系統及輻射作業防護設備，同步提升設施之效能與安全維護，並規劃完成所內接受國內輻異物與研擬可解除管制廢金屬之減容熔鑄，及完成所內用過 UO_2 實驗燃料清點查核與作業規劃，增進核研所核設施之輻射作業人員與環境的安全。

3. 放射性核種分析實驗室安全及設備維護(111-113)

本期計畫執行包括放射性核種分析實驗室設備維護及更新、館舍老舊設施分年改善、輻防設備維護及更新、放射性廢棄物排放收集、暫貯系統、全館水電網路系統維護與更新、放射性物質操作作業人員再教育訓練，維持 TAF 認證維護及品保作業精進等作業。111 至 112 年執行重點為更新館舍老舊設施、放射性樣品收集及貯存設施、維持放射化學實驗室認證有效性及進行核研所放射性廢棄物核種分析，113 年執行重點為更新放射性核種前處理及分析設備、維持放射化學實驗室認證有效性及進行核研所放射性廢棄物核種分析。

三、執行步驟(方法)與分工

本計畫依各工作項目之分年績效指標、執行前狀況及預期執行後狀況，其分年實施方法及所內之分工說明如下，114 年相關工作併入「國家研究用核子設施除役及清理計畫(第一期)」辦理。

(一)核設施除役作業與作業廠房環境安全改善(111-113)

1. TRR 爐體拆解廢棄物安全管理工作項目，分年實施方法如圖 12，說明如下。本工作項目作業執行由核研所人員及勞務承攬人員共同執行。

111 年

1. 完成 TRR 爐體廢棄物整檢作業前置準備：包含混凝土切割設備建置、混凝土偵檢設備建置及廢棄物貯放場所建置。
2. 執行 TRR 爐體廢棄物整檢試運轉，完成生物屏蔽體未活化廢棄物處理達總進度 5% 之切割、偵檢、除污、裝箱及運貯作業。
3. 規劃廢棄物資訊管理系統。

112 年

1. 完成可解除管制混凝土貯放場所建置。
2. 完成生物屏蔽體未活化廢棄物處理達總進度 20% 之切割、偵檢、除污、裝箱及運貯作業。
3. 完成上熱屏蔽廢棄物處理達總進度 50% 之分類、裝箱及運貯作業。

113 年

1. 完成生物屏蔽體未活化廢棄物處理達總進度 30% 之切割、偵檢、除污、裝箱及運貯作業。
2. 完成生物屏蔽體已活化廢棄物處理達總進度 10% 之切割、偵檢、除污、裝箱及運貯作業。
3. 完成上熱屏蔽廢棄物處理達總進度 100% 之分類、裝箱及運貯作業。
4. 完成反應槽廢棄物處理達總進度 50% 之裝箱及運貯作業。

114 年

1. 完成生物屏蔽體未活化廢棄物處理達總進度 50%之切割、偵檢、除污、裝箱及運貯作業。
2. 完成生物屏蔽體已活化廢棄物處理達總進度 30%之切割、偵檢、除污、裝箱及運貯作業。
3. 完成反應槽廢棄物處理達總進度 100%之裝箱及運貯作業。

		第三期規劃			
工作項目	Year	111	112	113	114
TRR爐體拆解廢棄物安全管理	混凝土廢棄物切割及偵檢設備建置				
	廢棄物貯放空間整理				
	乾式未活化廢棄物處理				
	乾式已活化廢棄物處理				
	濕式活化廢棄物處理				
	廢棄物履歷及輻射特性建檔作業				
工作項目	Year	111	112	113	114

圖 12、TRR 爐體拆解廢棄物安全管理分年實施方法

2. 輻射管制區作業安全防護及設施強化改善工作項目，分年實施方法如圖 13，說明如下。本工作項目中建築結構體變位量測作業委由專業廠商執行，其餘作業由核研所人員及勞務承攬人員共同執行。

111 年

1. 完成年度 012 館、074 館建築結構體垂直水平變位測量作業。
2. 完成工程資訊管理系統建置。
3. 完成年度輻防管理與例行性除污及廢棄物輻射量測、分類作業。
4. 完成年度 074、012、004、015w 館放射性濾器單元檢測、更換。
5. 完成年度 074、012、004、015w 館監測系統運轉、維護。

112 年

1. 完成年度 012 館、074 館建築結構體垂直水平變位測量作業。
2. 執行放射性廢棄物第三貯庫廢棄物貯存設施十年再評估。
3. 完成年度輻防管理與例行性除污及廢棄物輻射量測、分類作業。
4. 完成年度 074、012、004、015w 館放射性濾器單元檢測、更換。

5. 完成年度 074、012、004、015w 館監測系統運轉、維護。

113 年

1. 完成年度 012 館、074 館建築結構體垂直水平變位測量作業。
2. 完成放射性廢棄物第三貯庫廢棄物貯存設施十年再評估。
3. 完成年度輻防管理與例行性除污及廢棄物輻射量測、分類作業。
4. 完成年度 074、012、004、015w 館放射性濾器單元檢測、更換。
5. 完成年度 074、012、004、015w 館監測系統運轉、維護。
6. 執行放射性廢棄物第一、二貯庫廢棄物貯存設施十年再評估。

114 年

1. 完成年度 012 館、074 館建築結構體垂直水平變位測量作業。
2. 完成放射性廢棄物第一、二貯庫廢棄物貯存設施十年再評估。
3. 完成年度輻防管理與例行性除污及廢棄物輻射量測、分類作業。
4. 完成年度 074、012、004、015w 館放射性濾器單元檢測、更換。
5. 完成年度 074、012、004、015w 館監測系統運轉、維護。

工作項目	Year	第三期規劃			
		111	112	113	114
輻射管制區作業安全防護及設施強化改善	074、012、004、015w 館監測系統運轉與維護				
	074、012、004、015w 館放射性排氣濾層				
	輻防資訊管理系統建置				
	012館、074館建築結構體垂直水平變位測量作業、結構維護				
	放射性廢棄物第三貯庫廢棄物貯存設施十				
	放射性廢棄物第一、二貯庫廢棄物貯存設				
	放射性廢棄物廢土廢棄物貯存設施十年再				
	012館、延遲槽廠房設施十年再評估				
	輻防管理與例行性除污及廢棄物輻射量測、分類作業				
	工作項目	Year	111	112	113

圖 13、輻射管制區作業安全防護及設施強化改善分年實施方法

3. 用過燃料污染廢棄物安定化處理工作項目，分年實施方法如圖 14，說明如下。本工作項目作業執行由核研所人員及勞務承攬人員共同執行。

111 年

1. 完成 TRR 廢樹脂安定化作業先期準備：包含作業環境排氣過濾系統更新、監視系統建置及廢棄物盛裝桶購置(約 50 個)等。
2. 執行用過燃料污染雜項廢棄物安全管理：包含廢棄物安全貯存，廢棄物處理規劃。

112 年

1. 完成 5%(約 3 桶)TRR 廢樹脂安定化作業：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。
2. 執行用過燃料污染雜項廢棄物安全管理：包含廢棄物安全貯存。

113 年

1. 完成 12%(約 7 桶)TRR 廢樹脂安定化作業：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。
2. 執行用過燃料污染雜項廢棄物安全管理：包含廢棄物安全貯存及廢棄物處理作業。

114 年

1. 完成 20%(約 12 桶)TRR 廢樹脂安定化作業：包含固化材料、廢棄物盛裝桶及其他耗材準備、設備年度巡檢維修、安定化作業及固化體品質測試作業。
2. 執行用過燃料污染雜項廢棄物安全管理：包含廢棄物安全貯存及廢棄物處理作業。

		第三期規劃				
		Year	111	112	113	114
用過燃料污染廢棄物安定化處理	TRR 廢樹脂安定化作業先期準備					
	TRR 廢樹脂安定化處理作業					
	用過燃料污染雜項廢棄物安全管理					
工作項目		Year	111	112	113	114

圖 14、用過燃料污染廢棄物安定化處理分年實施方法

4. TRR 燃料乾貯場(DSP)清除(112-113)工作項目，分年實施方法如圖 15，說明如下。本工作項目部分作業委由專業工程廠商執行，涉及放射性廢棄物處理部分由核研所人員及勞務承攬人員共同執行。

112 年

1. 執行 DSP 貯存孔區分區開挖與清理，並完成 70 支貯存孔(總計 175 支，累計 175 支)移除作業。
2. 執行 DSP 貯存孔區之污染土壤、水泥塊與鋼管等廢棄物清理。
3. 執行地下貯存結構建置。

113 年

1. 完成地下貯存結構建置。

工作項目	Year	第二期				第三期	
		111	112	113	114		
TRR 燃料乾貯場 (DSP)清除	DSP 貯存孔區分區開挖與清理						
	地下貯存結構建置						
工作項目	Year	111	112	113	114		

圖 15、TRR 燃料乾貯場(DSP)清除分年實施方法

(二)放射性廢棄物處理貯存及核種鑑定分析設施安全強化改善(111-113)

1. 低放廢棄物處理與貯存設施強化改善工作項目，其作業執行由核研所人員及勞務承攬人員共同執行或委由專業廠商執行，分年實施方法如圖 16，分別說明如下：

111 年

1. 執行 064、015B、015W-1 及 036A 等館舍之排氣過濾系統改善。
2. 低放處理廠區工作人員全身污染量測系統更新。
3. 輻射異常物除污及減容測試。
4. 液體場蒸發及固化系統維護及改善。
5. 輻射照射廠水池內廢射源清理前置準備：包含廢射源處理計畫書獲主管機關核備、廢射源乾貯屏蔽容器設計及採購發包。

112 年

1. 執行輻射異常物除污及減容設備建置。
2. 015B 館污泥分離機及配藥槽拆除及場地整建。
3. 貯存庫及處理設施之設備及結構檢查及改善。
4. 執行輻射照射廠水池內廢射源清理:包含廢射源處理作業輻射防護建置、廢射源水中吊運裝罐作業、廢射源屏蔽罐吊掛運送及貯存作業。

113 年

1. 液體場地下貯槽及其他老舊設備改善或拆除。
2. 液體場前槽區及後槽區貯槽內襯及相關設備改善。

114 年

1. 執行污染金屬廢棄物除污、裝桶、檢整及貯存作業。
除以上分年實施之作業外，其餘跨年度執行項目如下：
 1. 電漿熔融爐除役設備拆除(除役拆除作業完成)後實施場地復原(111 至 114 年分年執行)。
 2. 第二貯存庫設備、操作系統更新及建物改善(111 至 114 年分年執行)。
 3. 液體場 T-56 及 T-57 地下貯槽除污、拆除及場地復原(111 至 112 年文件申請及核備，113 至 114 年分年執行)。
 4. 例行性除污及廢棄物處理及貯存作業(111 至 114 年分年執行)。
 5. 液體場蒸發及固化系統例行運轉(112 至 114 年分年執行)。

工作項目	Year	第三期規劃			
		111	112	113	114
低放廢棄物處理與貯存設施強化改善	各館舍之通風系統改善				
	輻射工作人員全身污染量測系統更新				
	輻射異常物除污及減容測試及設備建置				
	液體場蒸發及固化系統維護及改善				
	液體場蒸發及固化系統例行運轉				
	電漿熔融爐設備除役拆除及場地復原				
	015B館污泥分離機及配薦槽拆除及場地整建				
	貯存庫及處理設施之設備及結構檢查及改善				
	液體場地下貯槽及其他老舊設備改善或拆除				
	液體場前/後槽區貯槽內櫃及相關設備改善				
	T-56及T-57地下貯槽除污、拆除及場地復原				
	第二貯存庫設備、操作系統更新及建物改善				
	第二貯存庫維護及例行運轉				
	污染金屬除污、裝桶、檢整及貯存作業				
	例行性除污及廢棄物處理及貯存作業				
工作項目	Year	111	112	113	114

圖 16、低放廢棄物處理與貯存設施強化改善分年實施方法

2. 高放射性實驗室與金屬熔鑄廠設施強化改善工作項目，於 111 至 114 年分年實施方法如圖 17。本工作項目作業由核研所人員執行，勞務承攬人員輔助。分年執行內容如下：

111 年

1. 完成人員手足偵檢器維護與更新。
2. 完成所內用過實驗燃料清點查核與作業規劃。
3. 執行所內核設施污染金屬減容熔鑄作業。

112 年

1. 完成區域輻射與空浮偵測儀維護與更新。
2. 執行所內核設施污染金屬減容熔鑄作業。

113 年

1. 完成區域輻射與空浮偵測儀維護與更新。
2. 執行所內核設施污染金屬減容熔鑄作業。

114 年

1. 完成 020 館高放射性實驗室與 017 館金屬熔鑄廠煙囪排放即時偵測儀維護與更新。

2. 執行所內核設施污染金屬減容熔鑄作業。

其餘跨年度執行工作項目包括：

- (1) 完成高週波金屬熔爐及負壓艙傳動系統維護與改善。
- (2) 完成高放射性實驗室遠端作業機具設備維護與改善。
- (3) 完成放射性物料安全傳輸設備維護與改善。
- (4) 完成廠房與實驗室排氣過濾系統維護與檢測合格。

		第三期規劃			
工作項目	Year	111	112	113	114
熱室與金屬熔鑄廠 設施強化改善	高週波金屬熔爐及負壓艙傳動系統維護與改善				
	污染金屬篩選、裁切與除鏽除漆等前處理機具維 護與改善				
	熱室遠端作業機具設備維護與改善				
	放射性物料安全傳輸設備維護與改善				
	廠房與實驗室通風過濾系統維護與檢測合格				
	人員手足偵檢器維護與更新				
	區域輻射與空浮偵測儀維護與更新				
	煙囪排放即時偵測儀維護與更新				
	所內核設施之污染金屬熔鑄減容				
	所內用過實驗燃料清點查核與作業規劃				
工作項目	Year	111	112	113	114

圖 17、高放射性實驗室與金屬熔鑄廠設施強化改善分年實施方法

3. 放射性核種分析實驗室安全及設備維護工作項目，分年實施方法

如圖 18。

111 年

1. 完成放射性排氣系統年度檢測及耗材更換。
2. 輻射防護設備檢修及購置、館舍環境安全維護及檢修、核種分
析設備維護及校正、TAF 認證維護。
3. 放射性樣品收樣及貯存設施規畫作業。

112 年

1. 完成放射性排氣系統年度檢測及耗材更換。
2. 輻射防護設備檢修及購置、館舍環境安全維護及檢修、核種分
析設備維護及校正、TAF 認證維護。

3. 放射性樣品收樣及貯存設施維護及更新作業。
4. 放射性標準射源及實驗室之實驗耗材採購及進行核研所放射性廢棄物核種分析。

113 年

1. 完成放射性排氣系統年度檢測及耗材更換。
2. 輻射防護設備檢修及購置、館舍環境安全維護及檢修、核種分析設備維護及校正、TAF 認證維護。
3. 放射性排水及排氣設施維護與更新規劃作業。
4. 放射性標準射源及實驗室之實驗耗材採購及進行核研所放射性廢棄物核種分析。

114 年

1. 完成放射性排氣系統年度檢測及耗材更換。
2. 輻射防護設備檢修及購置、館舍環境安全維護及檢修、核種分析設備維護及校正、TAF 認證維護。
3. 放射性排水及排氣設施維護與更新作業。
4. 放射性標準射源及實驗室之實驗耗材採購及進行核研所放射性廢棄物核種分析。

工作項目	Year	第三期規劃			
		111	112	113	114
放射性核種分析 實驗室安全及設備維護	放射性排氣系統年度檢測及耗材更換				
	輻射防護設備檢修及購置				
	館舍環境安全維護及檢修				
	核種分析設備維護及添購				
	TAF 認證維護及品保作業精進				
	放射性樣品收樣及貯存設施維護及更新				
	放射性排水及排氣設施維護與更新				
	放射性標準射源及實驗室之實驗耗材採購及提供本所放射性廢棄物中低活度核種分析服務				
工作項目	Year	111	112	113	114

圖 18、放射性核種分析實驗室安全及設備維護分年實施方法

陸、期程與資源需求

一、計畫期程

本計畫(第三期)全程規劃自 111 年 01 月 01 日起至 113 年 12 月 31 止，為期三年，總經費約需 208,807 千元(含第二期預算配合保留地下貯存結構建置經費 12,000 千元，如扣除上開二期保留款後屬於三期之總經費約 196,807 千元)，總人力約需 39.8 人年/3 年。

二、經費來源及計算基準

本計畫規劃對環境危害風險較高的除役中核設施及其除役放射性廢棄物貯存、處理及鑑定分析等設施，強化各設施安全與改善輻射防護系統，確保核設施除役及放射性廢棄物營運相關作業安全，以達到加速降低環境污染風險的目的，以便在循序執行除役清理過程中，保障人員、設施及環境之安全。

核研所屬政府研究機構，預算需求係依照中央政府總預算編製作業手冊及中央政府各機關單位預算執行作業手冊等規定編列，本計畫經費編列說明如下：(一)人事費於核研所年度單位預算中統籌編列，計畫書無另行編列。(二)計畫執行所需經費需求分為「經常支出」及「資本支出」，經常支出包括消耗性物品、水電費及清潔費、通訊費、房屋與設施養護費、一般事務費等項用途；資本支出包括為達成工作所需專用機械、化工設備、處理系統及輻射監測與防護儀具等。子項計畫經費需求與計算基準如下：

(一)核設施除役作業與作業廠房環境安全改善

第一子項計畫經常門之經費，主要為採購勞務人力執行核設施除役現場廢棄物切割偵檢作業、廢棄物安定化處理、核設施除役現場環境改善等相關作業，計算基準係參考核研所 108 年及 109 年放射性拆除及除污勞務案外包採購案之得標價估算。另廢棄物安全管理及用過燃料污染

廢棄物安定化所需原料與耗材、核設施廠房及放射性廢棄物貯存設施結構安全、輻防安全管制作業與設施安全監控等作業經費需求依核研所執行前例或實際需求估算之。DSP 清除所需經費依 DSP 清除工程第三次變更設計追加工程經費編列。

資本門之經費估算係參考 109 年之物價及匯率，依執行作業所需之廢棄物處理與偵檢設備、廢棄物盛裝容器、輻射防護裝具、吊運、切割與監測儀器等相關設備編列。112-113 年進行之地下貯存結構工程建置工程經費，由第二期 110 年部分經費保留款支應。另因應 DSP 清除工程廢棄物盛裝需求，依據 DSP 清除作業之廢棄物偵檢現況，放射性廢棄物與先前預估數量增加 30 m^3 ，評估需利用 30 個 C1 容器進行盛裝，另外貯存孔鋼管切動作業工法規劃，評估需利用 20 個 C1 容器盛裝切割後之金屬廢棄物，廢棄物盛裝容器預估需求 50 個 C1 容器，此項廢棄物盛裝容器依核研所前例並考量物價波動編列。

(二)放射性廢棄物處理貯存及核種鑑定分析設施安全強化改善

第二子項之經費編列，係依據分期(年)執行策略編列。

低放廢棄物處理與貯存設施強化改善，執行低放處理廠之安全管理/營運及處理/貯存設施之強化改善，包括核研所液體場蒸發及固化系統維護及例行運轉、低放處理廠各館舍 015A 之排氣過濾系統改善、廠區工作人員全身污染量測系統更新、污染金屬廢棄物除污、裝桶、檢整及貯存作業、例行性除污及廢棄物處理、貯存作業、輻射異常物除污及減容設備建置 T-56 及 T-57 地下貯槽除污、偵檢、拆除作業及場地復原、拆除、電漿熔融爐除役拆除作業及場地復原/再利用、第二貯存庫設備系統更新及建物改善、貯存設施之設備/結構檢查及改善；執行計畫所需之組件更換及設備之購置，參考 109 年之物價及匯率，依執行作業所需編列。輻射照射廠鈷-60 發射源清理包含發射源乾貯屏蔽罐(容器)設計及製

作，採購勞務人力執行廢射源水中吊運裝罐作業、廢射源屏蔽罐吊掛運送作業及採購廠房及輻防安全管制作業與設施安全監控等所需維護經費及耗材經費。

高放射性實驗室與金屬熔鑄廠設施強化改善，執行污染金屬熔鑄及前處理廠房設施及設備維護與改善、高放射性實驗室與附屬廠房設施及設備維護與改善、輻射作業防護偵檢與環境監測系統維護與校驗；執行計畫所需除污勞務人力費、消耗性材料費及各項作業機具設備和輻防偵測儀具均參考歷年計畫支用紀錄編列。

放射性核種分析實驗室安全及設備維護，執行 043 及 036K 館放射性濾器單元檢測、更換及管線、濾層箱、風機相關設備維護及檢修、043 及 036K 館建物及附屬設施安全強化及輻防設備維護更新、放射性廢棄物收集、貯存、放射性核種前處理及分析設備維護更新；執行計畫所需核種分析實驗室分析設備維護及更新、館舍環境設施分年改善、輻防裝具維護更新、放射性廢棄物排放收集、暫貯系統、全館水電網路系統維護更新等費用，參考歷年計畫支用紀錄，依實際需求估算之。

本計畫(第三期)工作項目及經費需求(含分年經費)配置情形詳如下章節：

三、經費需求(含分年經費)及與中程歲出概算額度配合情形

計畫名稱	經費(千元)				
	111 年	112 年	113 年	114 年 *併入國家研究 用核子設施除役 及清理計畫(第 一期)辦理	合計
輻射管制區設施與環境安全強化改善(第三期)	60,000	86,756*	62,051*	0	208,807*
1. 核設施除役作業與作業廠房環境安全改善	28,000	50,146*	33,792*	0	111,938*
1.1 TRR 爐體拆解廢棄物安全管理	18,000	16,504	15,692	0	50,196
1.2 輻射管制區作業安全防護及設施強化改善	5,000	2,642	4,500	0	12,142
1.3 用過燃料污染廢棄物安定化處理	5,000	5,000	7,100	0	17,100
1.4 TRR 燃料乾貯場(DSP)清除*	-	26,000*	6,500*	-	32,500*
2. 放射性廢棄物處理貯存及核種鑑定分析設施安全 強化改善	32,000	36,610	28,259	0	96,869
2.1 低放廢棄物處理與貯存設施強化改善	15,000	22,351	13,247	0	50,598
2.2 高放射性實驗室與金屬熔鑄廠設施強化改善	10,000	5,294	6,182	0	21,476
2.3 放射性核種分析實驗室安全及設備維護	7,000	8,965	8,830	0	24,795

*1.4 TRR 燃料乾貯場(DSP)清除計畫經費包含第二期經費 110 年保留款 12,000 千元，配合工程付款期程 112 年分配 10,000 千元，113 年分配 2,000 千元。爰本計畫三期 112 年經費、113 年經費，分別內含二期 110 年保留款 10,000 千元、2,000 千元。

111-113 年經費需求(經資門明細表)

單位：千元

計畫名稱	111 年度						112 年度						113 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		
		人事費	材料費	其他費用	土地建築	儀器設備	其他費用		人事費	材料費	其他費用	土地建築	儀器設備	其他費用		人事費	材料費	其他費用	土地建築	儀器設備	其他費用
輻射管制區設施與環境安全強化改善 (第三期)	60,000	-	7,000	29,500	-	9,700	13,800	86,756*	-	4,620	48,571	10,000*	11,400	12,165	62,051*	-	6,340	38,964	2,000*	9,587	5,160
一、核設施除役作業與作業廠房環境安全改善	28,000	-	1,000	19,500	-	3,500	4,000	50,146*	-	1,500	28,142	10,000*	500	10,004	33,792*	-	2,900	24,192	2,000*	1,750	2,950
(一)TRR 爐體拆解廢棄物安全管理	18,000	-	-	13,000	-	3,000	2,000	16,504	-	-	14,000	-	-	2,504	15,692	-	-	12,692	-	50	2,950
(二)輻射管制區作業安全防護及設施強化改善	5,000	-	-	4,500	-	500	-	2,642	-	-	2,142	-	500	-	4,500	-	-	4,000	-	500	-
(三)用過燃料污染廢棄物安定化處理	5,000	-	1,000	2,000	-	-	2,000	5,000	-	1,500	2,000	-	-	1,500	7,100	-	2,900	3,000	-	1,200	-
(四) TRR 燃料乾貯場(DSP)清除	-	-	-	-	-	-	-	26,000*	-	-	10,000	10,000*	-	6,000	6,500*	-	-	4,500	2,000*	-	-
二、放射性廢棄物處理貯存及核種鑑定分析設施安全強化改善	32,000	-	6,000	10,000	-	6,200	9,800	36,610	-	3,120	20,429	-	10,900	2,161	28,259	-	3,440	14,772	-	7,837	2,210
(一)低放廢棄物處理與貯存設施強化改善	15,000	-	2,500	3,000	-	-	9,500	22,351	-	1,718	12,072	-	7,900	661	13,247	-	1,500	6,000	-	3,837	1,910
(二)高放射性實驗室與金屬熔鑄廠設施強化改善	10,000	-	1,500	4,500	-	4,000	-	5,294	-	402	3,392	-	1,500	-	6,182	-	1,000	3,882	-	1,300	-
(三)放射性核種分析實驗室安全及設備維護	7,000	-	2,000	2,500	-	2,200	300	8,965	-	1,000	4,965	-	1,500	1,500	8,830	-	940	4,890	-	2,700	300

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)。

*1.4 TRR 燃料乾貯場(DSP)清除計畫經費包含第二期經費 110 年保留款 12,000 千元，配合工程付款期程 112 年分配 10,000 千元，113 年分配 2,000 千元。爰本計畫三期 112 年經費、113 年經費，分別內含二期 110 年保留款 10,000 千元、2,000 千元。

計畫名稱	114 年度 *併入國家研究用核子設施除役及清理計畫(第一期)辦理							111-113 合計						
	小計	經常支出			資本支出			小計	經常支出			資本支出		
		人事費	材料費	其他費用	土地建築	儀器設備	其他費用		人事費	材料費	其他費用	土地建築	儀器設備	
輻射管制區設施與環境安全強化改善 (第三期)	0	-	0	0	-	0	0	208,807*	-	17,960	117,035	12,000*	30,687	31,125
一、核設施除役作業與作業廠房環境安全改善	0	-	0	0	-	0	0	111,938*	-	5,400	71,834	12,000*	5,750	16,954
(一)TRR 爐體拆解廢棄物安全管理	0	-	-	0	-	0	0	50,196	-	-	39,692	-	3,050	7,454
(二)輻射管制區作業安全防護及設施強化改善	0	-	-	0	-	0	-	12,142	-	-	10,642	-	1,500	-
(三)用過燃料污染廢棄物安定化處理	0	-	0	0	-	0	-	17,100	-	5,400	7,000	-	1,200	3,500
(四)TRR 燃料乾貯場(DSP)清除	-	-	-	-	-	-	--	32,500*	-	-	14,500	12,000*	-	6,000
二、放射性廢棄物處理貯存及核種鑑定分析設施安全強化改善	0	-	0	0	-	0	0	96,869	-	12,560	45,201	-	24,937	14,171
(一)低放廢棄物處理與貯存設施強化改善	0	-	0	0	-	0	0	50,598	-	5,718	21,072	-	11,737	12,071
(二)高放射性實驗室與金屬熔鑄廠設施強化改善	0	-	0	0	-	0	-	21,476	-	2,902	11,774	-	6,800	-
(三)放射性核種分析實驗室安全及設備維護	0	-	0	0	-	0	0	24,795	-	3,940	12,355	-	6,400	2,100

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)。

*1.4 TRR 燃料乾貯場(DSP)清除計畫經費包含第二期經費 110 年保留款 12,000 千元，配合工程付款期程 112 年分配 10,000 千元，113 年分配 2,000 千元。爰本計畫三期 112 年經費、113 年經費，分別內含二期 110 年保留款 10,000 千元、2,000 千元。

111-113 年經費需求(經資門明細表)(續)

111-114 年度			111 年	112 年	113 年	114 年 *併入國家研究用核子設施除役及清理計畫(第一期)辦理	單位：千元
合計	小計	用途別	60,000	86,756*	62,051*	0	編列重點及方向說明
208,807*	134,995	經常門	36,500	53,191	45,304	0	
		材料費	7,000	4,620	6,340	0	執行輻射管制區除役清理作業及廠房環境改善所需之輻射防護耗材、實驗性化學藥品、輻射偵檢儀器維修、廢棄物處理、事務性消耗性等物品及非消耗品工具等。
		其他經常支出	29,500	48,571	38,964	0	(1)參加國內相關單位之輻射防護、廢棄物處理、工安、輻防、環安、品保、資訊、相關法令等專業訓練及公共設施相關維護費。 (2)放射性系統或設備拆除及除污勞務人力費用或相關委外勞務案件費用。 (3)TRR 燃料乾貯場(DSP)清除工程相關經費計 15,000 千元，112 年 10,000 千元，113 年 5,000 千元。
	73,812*	資本門	23,500	33,565*	16,747*	0	(1)執行輻射管制區除役清理、拆除作業、廢棄物處理及廠房環境改善所需設備。 (2)112、113 年內含 015W 館地下貯存結構工程建置分別 10,000 千元及 2,000 千元，共 12,000 千元，係由第二期計畫 110 年保留款支應。
		擬購置項目	1. 混凝土偵檢設備、廢水回收系統 5,000 千元。 2. 輻射屏蔽、廢棄物處理、吊運、切割、監測儀器等機械設備 500 千元。 3. 廢樹脂固化盛裝容器、輻防工安衛生	1. 輻射屏蔽、廢棄物處理、吊運、切割、監測儀器等機械 3,004 千元。 2. 廢樹脂安定化系統組件、雜項廢棄物處理、廢棄物取樣檢測等設備 1,500 千元。	1. 輻射屏蔽、廢棄物處理、吊運、切割、監測儀器等機械 3,500 千元。 2. 廢樹脂安定化系統組件、廢棄物盛裝容器、雜項廢棄物處理、廢棄物取樣檢測、輻防工安衛		

111-114 年度		111 年	112 年	113 年	114 年 *併入國家研究用核子設施除役及清理計畫(第一期)辦理	單位：千元
		<p>等設備 2,000 千元。</p> <p>4. 低放處理廠館舍排氣過濾系統、輻射異常物除污及減容設備、輻射污染衣物清洗烘乾設備、貯存設施搬運設備、輻射防護偵測儀具、廢棄物處理機具與盛裝容器、輻防工安衛生設備、輻射異常物除污及減容設備、低放處理廠館舍排氣過濾系統、鉛屏蔽貯存容器及其附屬設備、貯存庫及處理設施之設備建置 9,500 千元。</p> <p>5. 高放射性實驗室與熔鑄廠作業機具設備及人員手足偵檢器、輻射防護偵測儀具、廢棄物處理機具與貯存容器、用過實驗燃料乾燥氣密封裝設備與容器、輻防工安衛生儀具設備 4,000 千元。</p> <p>6. 加馬能譜計測儀核儀模組維護與更新、水電氣網路系</p>	<p>3. 貯存庫運輸設備及操作系統、輻射防護偵測儀具、廢棄物處理機具與盛裝容器、輻防工安衛生設備、輻射異常物除污及減容設備、低放處理廠館舍排氣過濾系統、鉛屏蔽貯存容器及其附屬設備、貯存庫及處理設施之設備建置 8,561 千元。</p> <p>4. 高放射性實驗室與熔鑄廠作業機具設備及區域輻射與空浮偵測儀輻射防護偵測儀具、用過實驗燃料乾燥與氣密封裝設備與容器、輻防工安衛生儀具設備 1,500 千元。</p> <p>5. 管制區進出偵檢管制設備，放射化學分析與輻防設備維修與更新、放射樣品貯存設施，水電氣網路系統等維護與更新等 3,000 千元。</p> <p>6.015W 館地下貯存結構工程建置 2,000 千元。*</p>			

111-114 年度			111 年	112 年	113 年	114 年 *併入國家研究用核子設施除役及清理計畫(第一期)辦理	單位：千元
			統維護與更新等 2,500 千元。	元。 6.廢棄物盛裝容器 6,000 千元。 7.015W 館地下貯存 結構工程建置 10,0 00 千元。*			

柒、預期效果及影響

核研所許多早期建立的核設施已陸續完成其研究任務，核設施於完成任務後基於防止所遺留輻射污染擴散之安全要求，以及廠房再利用之需要，必須加以除役或清理，以符合輻射防護與放射性廢棄物管理相關法規之規定，降低社會成本，為國內外核能使用國家之普遍共識。我國原子能相關法規，包括「放射性物料管理法」、「游離輻射防護法」及「核子反應器設施管制法」，分別規定有核子反應器設施、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，應於限期內完成除役清理。相關法規規定以及違反規定之罰則說明如下：

- 1.核子反應器設施管制法第三十二條規定，未依主管機關規定之期限完成除役者，處新台幣 100 萬元以上 500 萬元以下罰鍰，並得按年處罰。
- 2.放射性物料管理法第三十四條規定，未依本法第十四及廿三條規定，核子原料、核子燃料生產或貯存設施(即計畫中之燃料循環實驗設施)及放射性廢棄物處理或貯存設施永久停止運轉，其經營者應擬訂除役計畫，報請主管機關核准後實施，未依規定者，處新台幣 500 萬元以上 2,500 萬元以下罰鍰。
- 3.游離輻射防護法第三十八條第一款「擅自或未依核准之輻射防護計畫進行輻射作業，致嚴重污染環境」、第五款「棄置放射性物質」之一者，處三年以下有期徒刑、拘役或併科新台幣 300 萬元以下罰金。

核研所依據上述法規規定及原能會核定之各項執行計畫內容，規劃執行核設施除役與清理及放射性廢棄物相關營運作業，審慎執行各核設施除役與清理作業以合法規規定，達到維護環境安全管理之目的。經過審慎評估，訂定設施除役清理優先順序為：以法規規定或安全顧慮較高者、有再利用需求者及處理後可節省大量維持費用者，優先清理。在有限經費資源下，按部就班持續執行。

核研所依據主計總處 109 年度中央政府總預算編製作業手冊相關規定，擬自 111 年度起以新興中長程個案計畫方式，提報本計畫第三期中長程計畫，效仿歐美國家以長期穩定的資源投入，改善核研所輻射管制區設施安全與強化環境危機管理，以有效維護人員及環境輻射安全，達成社會及國家永續發展的目的。計畫執行後之預期成效如表 6 所列。

表 6、第三期計畫實施逐年預期成效一覽表

計畫別	111 年	112 年	113 年	114 年 *併入國家研究用核子設施除役及清理計畫(第一期)辦理
TRR 爐體拆解廢棄物安全管理	<ol style="list-style-type: none"> 完成混凝土廢棄物切割及偵檢設備建置。 完成廢棄物貯放場所設置。 完成生物屏蔽體未活化廢棄物處理達總進度 5% 之切割、偵檢、除污、裝箱及運貯。 	<ol style="list-style-type: none"> 完成生物屏蔽體未活化廢棄物處理達總進度 20% 之切割、偵檢、除污、裝箱及運貯。 完成上熱屏蔽廢棄物處理達總進度 50% 之分類、裝箱及運貯作業。 完成可解除管制混凝土貯放場所整理。 	<ol style="list-style-type: none"> 完成生物屏蔽體未活化廢棄物處理達總進度 30% 之切割、偵檢、除污、裝箱及運貯。 完成上熱屏蔽廢棄物處理達總進度 100% 之分類、裝箱及運貯作業。 完成反應槽廢棄物處理達總進度 50% 之裝箱及運貯作業。 	<ol style="list-style-type: none"> 完成生物屏蔽體未活化廢棄物處理達總進度 50% 之切割、偵檢、除污、裝箱及運貯。 完成生物屏蔽體已活化廢棄物處理達總進度 30% 之切割、偵檢、除污、裝箱及運貯。 完成反應槽廢棄物處理達總進度 100% 之裝箱及運貯作業。
輻射管制區作業安全防護及設施強化改善	<ol style="list-style-type: none"> 完成年度 012 館、074 館建築結構體垂直水平變位測量作業、結構維護，確保安全管理。 完成年度 074、012、004、015w 館放射性濾器單元檢測、更換，確保環境安全。 完成年度 074、012、004、015w 館監測系統運轉、維護，確保除役作業安全。 完成工程資訊管理系統建置。 	<ol style="list-style-type: none"> 完成年度 012 館、074 館建築結構體垂直水平變位測量作業、結構維護，確保安全管理。 完成年度 074、012、004、015w 館放射性濾器單元檢測、更換，確保環境安全。 完成年度 074、012、004、015w 館監測系統運轉、維護，確保除役作業安全。 	<ol style="list-style-type: none"> 完成放射性廢棄物第三貯庫廢棄物貯存設施十年再評估，確保放射性廢棄物貯存安全。 完成年度 012 館、074 館建築結構體垂直水平變位測量作業、結構維護，確保安全管理。 完成年度 074、012、004、015w 館放射性濾器單元檢測、更換，確保環境安全。 完成年度 074、012、004、015w 館 	<ol style="list-style-type: none"> 完成放射性廢棄物第一、二貯庫廢棄物貯存設施十年再評估，確保放射性廢棄物貯存安全。 完成年度 012 館、074 館建築結構體垂直水平變位測量作業、結構維護，確保安全管理。 完成年度 074、012、004、015w 館放射性濾器單元檢測、更換，確保環境安全。 完成年度 074、012、004、015w 館

計畫別	111 年	112 年	113 年	114 年
			監測系統運轉、維護，確保除役作業安全。	*併入國家研究用核子設施除役及清理計畫(第一期)辦理 監測系統運轉、維護，確保除役作業安全。
用過燃料污染廢棄物安定化處理	1.完成 TRR 廢樹脂安定化環境建置與所需容器購置，以利安定化作業執行。 2.完成用過燃料污染廢棄物安全管理，達總進度 5%，降低高活度廢棄物對環境及人員之危害風險。	1.完成 5% 之 TRR 廢樹脂安定化處理作業。 2.完成用過燃料污染廢棄物安全管理，達總進度 8%，降低高活度廢棄物對環境及人員之危害風險。	1.完成 17% 之 TRR 廢樹脂安定化處理作業。 2.完成用過燃料污染廢棄物安全管理，達總進度 15%，降低高活度廢棄物對環境及人員之危害風險。	1.完成 37% 之 TRR 廢樹脂安定化處理作業。 2.完成用過燃料污染廢棄物安全管理，達總進度 25%，降低高活度廢棄物對環境及人員之危害風險。
TRR 燃料乾貯場(DSP) 清除	-	1.貯存孔清除進度達 100%。 2.DSP 貯存孔區廢棄物清理，累計已完成移除廢棄物總量 100%。	1.完成地下貯存結構建置已利貯放及低微活度廢棄物，確保廢棄物貯放安全。	-
低放廢棄物處理與貯存設施強化改善	1.完善液體場蒸發及固化系統，提高其效率並保障工作人員之工安及輻安。 2.完成低放處理廠區工作人員全身污染量測系統，防止污染擴散，確保環境及作業安全。 3.完善更新各館舍之老舊排氣過濾系統，避免放射性物質對環境及人員之危害。 4.完成輻射照射廠水池內廢射源清理法定文件及廢射源乾貯屏蔽容器設計與採購。	1.完成第二貯存庫運輸設備建置，提升貯庫之營運效率。 2.完成 015B 館污泥分離機及配藥槽拆除，並再利用該場地。 3.執行輻射異常物除污及減容設備建置，降低輻異物之貯存壓力，並持續接收國內產生之輻異物。 4.完成輻射照射廠水池內廢射源清理、運送及貯存作業，改善水池貯存安全及其再利用。	1.完成 T-56、T-57 地下貯槽除污及拆除作業，降低廢液洩漏之風險。 2.完成第二貯存庫貯存操作系統更新，提升貯庫之營運效率。 3.完成電漿熔融爐設備拆除，安置產生之除役廢棄物。 4.改善液體場前槽區及後槽區之貯存桶及相關設備，確保放射性廢液之貯存安全。	1.完成 T-56、T-57 地下貯槽拆除作業，並將其場地復原，更可建置新貯桶提高貯存容量。 2.持續進行污染金屬之除污、檢整及貯存作業，降低倉貯壓力及持續接收國內之污染廢棄物。 3.完成電漿熔融爐設備拆除，完成拆除後廢棄物裝桶貯存，並將場地復原再利用。

計畫別	111 年	112 年	113 年	114 年 *併入國家研究用核子設施除役及清理計畫(第一期)辦理
高放射性實驗室與金屬熔鑄廠設施強化改善	<p>1.提升高放射性實驗室與熔鑄廠設施運轉效能，確保人員作業與環境之安全。</p> <p>2.縮減核研所接受國內輻異物與研擬可解除管制廢金屬之貯存容積 20%。</p> <p>3.完成所內用過實驗燃料清點查核與作業規劃。</p>	<p>1.提升高放射性實驗室與熔鑄廠設施運轉效能，確保人員作業與環境之安全。</p> <p>2.縮減核研所接受國內輻異物與研擬可解除管制廢金屬之貯存容積 40%。</p>	<p>1.提升高放射性實驗室與熔鑄廠設施運轉效能，確保人員作業與環境之安全。</p> <p>2.縮減核研所接受國內輻異物與研擬可解除管制廢金屬之貯存容積 60%。</p>	<p>1.提升高放射性實驗室與熔鑄廠設施運轉效能，確保人員作業與環境之安全。</p> <p>2.縮減核研所接受國內輻異物與研擬可解除管制廢金屬之貯存容積 80%。</p>
放射性核種分析實驗室安全及設備維護	<p>維持核種分析實驗室基礎設施安全及設備妥善率，以滿足核研所放射性樣品核種分析任務，包括：</p> <p>1.滿足輻射管制區排放管制要求，須執行包含工程組、同位素、化工組等排放樣品例行分析。</p> <p>2.既有廢棄物及核設施除役清理樣品難測核種分析，如：化工組低放貯庫固化桶、TRR 清理、DSP 清理、熱室廢棄物清理。</p> <p>3.接收國內廢射源及輻射異常物之核種鑑定。</p> <p>4.維持實驗室每月分析樣品產能：難測核種(5-10)、加馬能譜分析(200)、整桶計測(100)。</p>	<p>維持核種分析實驗室基礎設施安全及設備妥善率，以滿足核研所放射性樣品核種分析任務，包括：</p> <p>1.滿足輻射管制區排放管制要求，須執行包含工程組、同位素、化工組等排放樣品例行分析。</p> <p>2.既有廢棄物及核設施除役清理樣品難測核種分析，如：化工組低放貯庫固化桶、TRR 清理、DSP 清理、熱室廢棄物清理。</p> <p>3.接收國內廢射源及輻射異常物之核種鑑定。</p> <p>4.維持實驗室每月分析樣品產能：難測核種(5-10)、加馬能譜分析(200)、整桶計測(100)。</p> <p>5.維持放射性核種分析實驗室 TAF</p>	<p>維持核種分析實驗室基礎設施安全及設備妥善率，以滿足核研所放射性樣品核種分析任務，包括：</p> <p>1.滿足輻射管制區排放管制要求，須執行包含工程組、同位素、化工組等排放樣品例行分析。</p> <p>2.既有廢棄物及核設施除役清理樣品難測核種分析，如：化工組低放貯庫固化桶、TRR 清理、DSP 清理、熱室廢棄物清理。</p> <p>3.接收國內廢射源及輻射異常物之核種鑑定。</p> <p>4.維持實驗室每月分析樣品產能：難測核種(5-10)、加馬能譜分析(200)、整桶計測(100)。</p> <p>5.維持放射性核種分析實驗室 TAF</p>	<p>維持核種分析實驗室基礎設施安全及設備妥善率，以滿足核研所放射性樣品核種分析任務，包括：</p> <p>1.滿足輻射管制區排放管制要求，須執行包含工程組、同位素、化工組等排放樣品例行分析。</p> <p>2.既有廢棄物及核設施除役清理樣品難測核種分析，如：化工組低放貯庫固化桶、TRR 清理、DSP 清理、熱室廢棄物清理。</p> <p>3.接收國內廢射源及輻射異常物之核種鑑定。</p> <p>4.維持實驗室每月分析樣品產能：難測核種(5-10)、加馬能譜分析(200)、整桶計測(100)。</p> <p>5.維持放射性核種分析實驗室 TAF</p>

計畫別	111 年	112 年	113 年	114 年
		認證有效性，提供核設施除役廢棄物管理及分類作業之核種資訊。	認證有效性，提供核設施除役廢棄物管理及分類作業之核種資訊。	*併入國家研究用核子設施除役及清理計畫(第一期)辦理

捌、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	配合除役技術的建立，依法執行核研所核設施除役，維持放射性廢棄物處理及貯存設施運轉，強化核設施結構安全與輻射作業防護。執行策略如下： (1)依核研所各核設施除役計畫時程，配合除役技術的建立，執行核設施除役作業與作業廠房環境安全改善。 (2)配合除役作業，執行廢棄物處理及核種鑑定分析設施安全強化改善。
計畫期程	111年至113年
計畫經費	208,807千元

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，核研所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

核研所辨識出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」與核研所採購相關規定，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	核研所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，核研所依計畫期程，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 $< 10\%$

核研所辨識之各項風險，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」與核研所採購相關規定，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	核研所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

核研所依據前述 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」與核研所採購相關規定，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

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)	
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	2	2	4	關鍵設備及材料之採購以適當的決標方式，慎選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。	2	1	2
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	核研所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	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	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)	
	時補足，導致專業技術人力缺口。	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。								
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	D1	-	-

(2)			
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，核研所規劃監督作法如下：

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) 監督及檢討

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) 優先、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

本計畫係配合原能會審定之強化安全要求事項辦理，在充份符合嚴謹安全與法規要求下執行 TRR 設施除役，以解除社會疑慮，迄今已建立完善協調機制與緊密關係，將可以計畫順利推動執行。

核研所為有效管理各種輻射作業，維護各輻射作業區及環境安全，謹依頒布之「游離輻射防護法」及其施行細則、游離輻射防護安全標準、輻射工作場所管理與場所外環境輻射監測作業準則等規定，訂定核研所輻射防護計畫(原能會 108 年 12 月 17 日會幅字第 1080014664 號核准)。據以規劃執行輻射管制區內之各項管制措施，對監測區內之輻射監測，以及對所外週遭地區之環境輻射監測。核研所輻射防護計畫中有關輻射區域管制作為、輻射監測、監測結果之陳報作業等相關內容，為本計畫執行環境輻射監測具體作為之依據。

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	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	本計畫未涉及公共建設。
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. 本計畫相關費用均由計畫經費支應。
	(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，並將外部效益內部化		V			
	(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		
	(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			
	(6)屬具自償性者，是否透過基金協助資金調度		V			
5、人力運用	(1)能否運用現有人力辦理	V		V		本計畫未請

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	
	(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			增人力。
6、營運管理計畫	是否具務實及合理性(或能否落實營運)	V				本計畫未涉及營運管理事項。
7、土地取得	(1)能否優先使用公有閒置土地房舍		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			
	(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			
	(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			
	(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			
8、風險管理	是否對計畫內容進行風險管理	V		V		
9、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。
10、性別影響評估	是否填具性別影響評估檢視表	V		V		
11、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			本計畫未涉及無障礙空間設計。
12、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			本計畫與人口政策無關。
13、涉及空間規劃者	是否檢附計畫範圍具座標之向量圖檔		V			本計畫未涉及空間規劃。
14、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			本計畫未涉及辦公廳舍興建購置。
15、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			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			無。
16、依碳中和概念優先選列節能減碳指標	(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			本計畫未訂定節能減碳指標；惟相關耗材將優先採購環保標章產品。

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	
	(2)是否規劃採用綠建築或其他節能減碳措施		V			本計畫未規劃採用綠建築或其他節能減碳措施；惟相關耗材將優先採購環保標章產品。
	(3)是否檢附相關說明文件		V			無。
17、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

副研究員劉如濡
兼科長

單位主管

聯合會計處
葛復光

首長

技研研究所
所長陳長盈

主管部會核章：研考主管

聯合會計處
長王重德

會計主管

主計室
杜世萌

首長

主任委員
謝曉星(甲)

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：輻射管制區設施與環境安全強化改善(第三期)

主管機關 (請填列中央二級主管機關)	原子能委員會	主辦機關（單位） (請填列擬案機關／單位)	核能研究所
------------------------------	--------	---------------------------------	-------

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。

評估項目	評估結果
1-1【請說明本計畫與性別平等相關法規、政策之相關性】 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（ https://gec.ey.gov.tw ）。	1. 本計畫為輻射管制區設施與環境安全強化改善，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

	<p>區隔，擴大參與管道，持續推動三分之一性別比例原則。</p> <p>(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。</p> <p>2.此外，本計畫與「性別平等政策綱領」環境、能源與科技篇，追求平等參與、破除性別隔離，並發展積極策略，以鼓勵環境、能源、科技領域進用女性。營造性別友善工作環境，以吸引更多優秀女性進入相關領域就業，並確保女性能充分參與決策過程。</p>
<p>評估項目</p> <p>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】</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」(https://www.gender.ey.gov.tw/research/)、「重要性別統計資料庫」(https://www.gender.ey.gov.tw/gecdb/)(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」(https://gec.ey.gov.tw)。</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> <p>①政策規劃者（例如：機關研擬與決策人員；外部諮詢人員）。</p> <p>②服務提供者（例如：機關執行人員、委外廠商人力）。</p> <p>③受益者（或使用者）。</p> <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</p>	<p>評估結果</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，不同性別者之性別比例達1/4。</p> <p>(2)決策人員：核研所之一級單位主管(含所長、副所長及組長等)共18人，女性人數為3人、男性人數為15人，男女性別比為83.3%：16.7%。本計畫參與決策之一級單位主管(含所長、副所長及組長等)共5人，男性人數為5人，男女性別比為100%：0%。</p> <p>(3)另核研所計畫與業務單位編制員工、聘僱人員及替代役(截至109年11月27日止)共850人，男性共626人(占74%)，女性共224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%，另前期計畫之計畫服</p>

<p>f)。</p>	<p>務提供，共計有 218 人次參與計畫執行相關工作，其中 182 人為男性，占 83.5%、36 人為女性，占 16.5%。比較前期計畫 4 年內變化，男性參與計畫工作人數因人員離退及各年度間工作差異略減，女性人數維持每年約 8-10 人參與計畫工作。</p> <p>3.本計畫受益者：</p> <p>本計畫屬於社會發展類計畫，主要針對輻射管制區設施與環境安全強化改善，並配合 TRR 除役作業進行設施清理、廢棄物營運等相關事宜，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>
<p>評估項目</p> <p>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】</p> <p>性別議題舉例如次：</p> <p>a.參與人員</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.受益情形</p> <p>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)。</p> <p>②受益者受益程度之性別差距過大時(例如：滿意度、社會保</p>	<p>評估結果</p> <p>綜合 1-1 及 1-2 評估結果，本計畫性別議題有：</p> <p>本計畫屬輻射管制區設施與環境安全強化改善之社會發展類計畫，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 108 年核發輻射從業人員專業證書性別比，男性 76.2%，女性 23.8%)</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</p>

<p>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)。</p> <p>c.公共空間</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"> ①使用性：兼顧不同生理差異所產生的不同需求。 ②安全性：消除空間死角、相關安全設施。 ③友善性：兼顧性別、性傾向或性別認同者之特殊使用需求。 <p>d.展覽、演出或傳播內容</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>e.研究類計畫</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>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>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】</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> <p>a.參與人員</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 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。 ③營造性別友善職場，縮小職場性別隔離。 <p>b.受益情形</p> <ul style="list-style-type: none"> ①回應不同性別需求，縮小不同性別滿意度落差。 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)。 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)。 <p>c.公共空間</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</p>	<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> <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> <p>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。</p> <p>2.確保落實性別平等事項之機制或方法：</p> <p>(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。</p> <p>(2)本計畫執行各核設施除役</p>

<p>需求，打造性別友善之公共空間。</p> <p>d.展覽、演出或傳播內容</p> <p>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。</p> <p>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）。</p> <p>e.研究類計畫</p> <p>①產出具性別觀點之研究報告。</p> <p>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。</p> <p>f.強化與本計畫相關的性別統計與性別分析。</p> <p>g.其他有助促進性別平等之效益。</p>	<p>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。</p>
<p>評估項目</p> <p>2-2【請根據2-1本計畫所訂定之性別目標，訂定執行策略】 請參考下列原則，設計有效的執行策略及其配套措施：</p> <p>a.參與人員</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>b.宣導傳播</p> <p>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：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> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>c.促進弱勢性別參與公共事務</p> <p>①計畫內容若對人民之權益有重大影響，宜與民眾進行充分之政策溝通，並落實性別參與。</p> <p>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。</p> <p>③辦理出席民眾之性別統計；如有性別落差過大情形，將提</p>	<p>評估結果</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> <p>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。</p> <p>2.改善方法：</p> <p>(1)本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。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)建置輻射管制區設施與環境安全強化改善之性別友善工作環境，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>出加強蒐集弱勢性別意見之措施。</p> <p>④培力弱勢性別，形成組織、取得發言權或領導地位。</p> <p>d.培育專業人才</p> <p>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）。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>e.具性別平等精神之展覽、演出或傳播內容</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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）。</p> <p>f.建構性別友善之職場環境</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（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>g.具性別觀點之研究類計畫</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>	
評估項目 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】	評估結果
	<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： <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： 1.未編列或調整經費配置者原

	<p>因：</p> <p>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。</p> <p>2.改善方法：</p> <p>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。</p>
--	--

【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」。

參、評估結果

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。

3-1綜合說明		感謝委員相關建議，有關本計畫前期服務提供者性別變化評估、輻射相關領域人才的性別比例已新增於評估表內說明。
3-2參採情形	3-2-1說明採納意見後之計畫調整(請標註頁數)	<p>1. 補充本計畫前期服務提供者性別4年變化評估(p.80)。比較本計畫前期4年內服務提供者性別變化，男性參與計畫工作人數因人員離退及各年度間工作差異略減，女性人數維持每年約8-10人參與計畫工作。</p> <p>2. 補充輻射相關領域人才性別比(p.80)，參照原能會108年核發輻射從業人員專業證書性別比，男性76.2%，女性23.8%。</p>
	3-2-2說明未參採之理由或替代規劃	感謝委員對本計畫未來招標及參與人力平衡之相關建議，惟核研所為公務機構，故執行計畫人力來源為高普考晉用人力分配而來，無法主動控制編制人力之性別。而招標等採購相關事宜受政府採購法規範，已有相關性別平等政策配套措施，本計畫採購勞務人力仍以達成工作為目標。

3-3通知程序參與之專家學者本計畫之評估結果：

已於109年12月31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) 471-1400轉3725 填表日期：109年12月11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：吳嘉麗 服務單位及職稱：淡江大學化學系榮譽教授 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）
- (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：

- 1.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	109年12月21日至109年12月29日		
2.參與者姓名、職稱、服務單位及其專長領域	吳嘉麗 淡江大學化學系榮譽教授 台灣女科技人學會創會理事長 性別與科技		
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	性別分析部分目前只有各類人員之數字統計，嚴格考量應納入數字呈現背後之意義及未來改進之方向。建議往後至少納入本四年計劃過去三年之參與人員性別變化及意義等。
6.本計畫性別議題之合宜性	1-3特說明”本計畫屬輻射管制區設施與環境安全強化改善之社會發展類計畫，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”，在1-2的性別統計部分應納入目前在輻射相關領域的性別統計，以為未來計畫招標、參與人力之衡平參考。
7.性別目標之合宜性	本計畫未來招標加入之團隊執行人員應參考目前輻射領域人才的性別比例以為本計畫之目標。
8.執行策略之合宜性	合宜，並請參考前述目標執行。
9.經費編列或配置之合宜性	合宜
10.綜合性檢視意見	建議納入目前輻射相關領域人才的性別比例

(三) 參與時機及方式之合宜性	合宜
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) <u>吳嘉麗</u>	

四、部會自評審查意見暨回復說明

召集人：張靜文政務副主任委員

會商單位：放射性物料管理局、輻射防護處

諮詢委員：陳建源委員、吳裕文委員、王家麟委員、許芳裕委員

序號	審查意見	回復說明
1	<p>一、計畫書撰寫非常詳盡，結構、條理分明，圖表與文字搭配適當，對於工作項目、期程、歷史沿革等細節交代詳細且清晰，文字表達容易理解，堪稱優質計畫書。相對於該計畫龐大之金額(總經費約 268,000 千元)而言，計畫書品質頗能夠與需求經費相稱，亦能夠清楚交代大項與細部分項工作之目的性與經費規劃。</p> <p>二、總人力約需 50.2 人年/4 年。可再進一步說明這些參與計畫的人力結構，例如主管、技術人員、支援性人力、年齡結構等；其中，所內編制內人員、委外人力需求、人力瓶頸等細節，便於了解工程與技術人力之占比，委外部分占比與其性質。</p>	<p>感謝委員認同與支持。</p> <p>感謝委員建議。本計畫自第一期計畫核定執行，即納入核研所人力工時系統管理，相關工作人員均需依每年年初之規劃執行工作並填報工時，各計畫之執行由各負責功能組指派適合人員投入工作。前期人力組成情形列於計畫書第 37-38 頁。第一期及第二期人力組成差異不大，技術人力略多於研究人力(人力比約為 1.2：1)，與本計畫屬執行性質相符，第三期人力結構預期應與前兩期相當，科技人力著重於作業規劃、問題與異常狀況排除，技術人力則主要執行現場作業，另評估需委外服務之項目如專業工程施工等，則針對各項計畫工作規劃實際需求並參考核研所執行前例(如乾貯場清除作業等)編列。</p>

序號	審查意見	回復說明
	<p>三、由於本計畫期程為 110-114 年，已面臨專業人力資深化，離退潮湧現，新舊傳承出現斷層現象，未來隨著計畫逐年進行恐愈加深該問題之嚴重性。而面臨國內大學培育放射物理、化學人才的能量也已大幅萎縮，如何在貴所資深人力退休後能夠進用新人等問題可稍加說明；若所內已有系統性新人培育計畫與成果亦可著墨。</p>	<p>我國與許多先進國家均面臨人力離退與斷層的現象，在許多核設施除役相關的國際組織、研討會與論壇也都相當關切此趨勢，目前所形成的主流共識與做法係利用資訊科技保留關鍵數據、資訊及資深專業人員的知識；並讓資淺人員可有效率的從資訊系統及資深同仁習得專業知識與經驗。</p> <p>核研所核設施除役團隊於 10 多年前起就著手將許多紙本資料電子化，並將紙本平面圖建置成 3D 模型以保留重要之工程資訊；有關人才培育的作為核研所已建立為期三年的良師益友輔導制度，近期亦導入知識管理系統以提升知識、技術與經驗傳承之效率。</p>
	<p>四、若部分工作需要委外處理，則可再說明何種性質工作必須委外，委外部分是否具有寡佔或獨家性質。未來離退人員若具有專長稀少特性，如何借重其專長以利傳承？</p>	<p>工作委外部分可大致分為專業性服務外包，如工程設計、結構評估等需土木、結構技師進行專業服務之工作，及工程施工、除役現場作業人力等有人力需求之作業。而離退人員之專長傳承規劃如前題回復，利用資訊科技保留關鍵數據、資訊及資深專業人員的知識，並輔以良師益友輔導制度，達成技術專長之傳承。</p>
	<p>五、資深人員大量離退，導致專業技術人力缺口之影響風險值 = 2 (= LxI) 屬於低度風險，是否低估？若未來仍有下一階段計畫(如 114-118 年)，則此風險是否依然屬於低度風險？</p>	<p>人員離退造成之人力缺口風險，核研所依高普考等國家考試途徑進用新進人員，輔以適當教育訓練及技術經驗之傳承，並將部分技術需求較低之例行性作業改以資訊科技輔助或委予外包人力執行等替代方式，減少人力缺口造成之影響；核研所人力多運用於技術需求高之工</p>

序號	審查意見	回復說明
		作，如作業規劃、採購規格及作業程序訂定、履約驗收等。人力離退與斷層等現象造成之人力缺口風險，核研所以前述人力使用之轉型因應，並持續技術之傳承，應可維持低度風險。

序號	審查意見	回復說明
2	<p>本計畫架構嚴謹，邏輯正確，專業意見堅強，很難找到挑剔之處。以下幾個建議供貴所參考：</p> <p>一、P28【二、達成目標之限制(一) 人力限制：目前核研所面臨熟悉設施軟硬體功能之資深人員陸續大量離退，且無多餘人力可調節支應，僅賴每年採購臨時勞務人力，加強其輻射專業訓練，因此人力的量與質皆有其限制。】此種陳述偏向消極面，應該將此危機變為轉機，雖然在 P70 現有風險對策中有提出對應的方法，個人認為將此議題放在風險中可能不是那麼恰當，這是一個可以控制、改善的問題，建議貴所利用本計畫積極培養訓練人力來解決此人力斷層的危機。</p>	<p>感謝委員建議。在人力風險之議題上，我國與許多先進國家均面臨人力離退與斷層的現象，在許多核設施除役相關的國際組織、研討會與論壇也都相當關切此趨勢，目前所形成的主流共識與做法係利用資訊科技保留關鍵數據、資訊及資深專業人員的知識，並讓資淺人員可有效率的從資訊系統及資深同仁習得專業知識與經驗。</p> <p>核研所核設施除役團隊於 10 多年前起就著手將許多紙本資料電子化，並將紙本平面圖建置成 3D 模型以保留重要之工程資訊；有關人才培育的作為核研所已建立為期三年的良師益友輔導制度，近期亦導入知識管理系統以提升知識、技術與經驗傳承之效率。</p>
	<p>二、P29【表 4、核設施改善安全強化預期績效(111 至 114 年)TRR 廢樹脂安定化處理，完成 <u>40%</u>TRR 廢樹脂安定化處理作業，以利其安全貯存。】</p> <p>P32【TRR 廢樹脂安定化處理，完成 <u>61</u> 桶 TRR 廢樹脂安定化處理。】</p> <p>P46【112 年完成 <u>8%</u>(約 5 桶)TRR 廢樹脂安定化作業，113 年完成 <u>12%</u>(約 8 桶)TRR 廢樹脂安定化作業，114 年完成 <u>20%</u>(約 12 桶)TRR 廢樹脂安定化作業。】以上有幾個問題需要釐清：</p>	<p>感謝委員意見，TRR 廢樹脂為高活度高輻射劑量之廢棄物，在考量人員輻射作業合理抑低原則(ALARA)下，及作業場所可處理之活度限值，規劃自 112~117 年分年分批執行全部 61 桶 TRR 廢樹脂之安定化作業，而本期計畫期程至 114 年，預估將完成約 25 桶($25/61 \leq 40\%$)之廢樹脂安定化處理。有關之問題說明如下：</p> <p>(一)核研所 TRR 廢樹脂(共計 61 桶)皆須進行安定化處理，以符合法規要求。</p> <p>(二)61 桶為 TRR 廢樹脂總量。</p> <p>(三)本計畫第三期因期程關係，預估僅能完成 40%TRR 廢樹脂安</p>

序號	審查意見	回復說明
	<p>(一)為何只有 40%TRR 廢樹脂 需要安定化處理？</p> <p>(二)61 桶 TRR 廢樹脂是 40%的 廢樹脂量嗎？</p> <p>(三)112 年~114 年總共完成 25 桶，也沒有達到預定目標 61 桶？</p>	定化處理(約 25 桶)。
	<p>三、安全是除役的最高指導原則，本計畫中也提到很多的安全，例如 P27【TRR 爐體拆解廢棄物<u>安全管理</u>、輻射管制區作業<u>安全防護</u>及設施強化改善、放射性核種分析實驗室<u>安全</u>及<u>設備維護</u>】，P28【確保環境<u>安全管理</u>與永續經營、廢棄物減量作業與<u>安全管理</u>】，P35【核設施除役廠房<u>安全強化改善</u>】，P36【放射性廢棄物處理及鑑定分析設施<u>安全強化改善</u>】等等。如何達到安全不是將設備設施改善即可，良善的管理才是安全的關鍵所在，然而本計畫並未有具體的管理作法來達到安全的目標。P29【表 4、核設施改善安全強化預期績效(111 至 114 年) TRR 爐體拆解廢棄物<u>安全管理</u>，完成廢棄物履歷資訊建檔作業】，P31【表 5、預期績效指標及評估基準】的內容看來這只是拆除廢棄物履歷資訊的建檔作業，離良善管理還有一大步。P29【表 4、核設施改善安全強化預期績效(111 至 114 年) 輻射管制區作業<u>安全防護</u>及設施強化改善，對於除役設施進行<u>密切監視與管控</u>，確保除役作業期間，人員及環</p>	<p>感謝委員建議。有關 TRR 爐體廢棄物安全管理，將搭配核研所輻安管制等相關程序書持續加強管理；而 TRR 爐體廢棄物拆解作業期間，將針對廢棄物貯存安全管理進行管控，相關規劃說明如下：</p> <p>(1)設置廠房監視設備、區域輻射即時監控系統與人員門禁進出管制系統等，並將相關系統資料整合至由核研所自行開發之工程資訊管理系統上，可提供管制人員即時監控拆解作業過程、施工人員動態與廠內輻射狀態等重要資訊。</p> <p>(2)開發廢棄物履歷資訊管理系統，以增加相關管制措施，包含「廢棄物來源編碼與廢棄物量測分析結果整合使廢棄物來源可被追追溯」、「導入庫房管理系統，使貯放資訊透明」。</p> <p>而有關委員建議智慧型貯存庫發展部分已陸續改善精進中，如核研所既存之第三貯存庫，其廢棄物倉貯作業即利用雷射導引無人搬運系統與行車電腦的即時運算配合，以完成廢棄物之入庫、出庫、翻堆及相關設備運作，而例行運轉之檢測作業亦採自動化，已經達到智慧化履歷資訊、管理、即時監控、工安及</p>

序號	審查意見	回復說明
	<p>境輻射安全】。個人認為要達到安全不是只將資料打入電腦建檔及可，如何密切監視與控管才是重點，而且這些核廢料暫時貯存在核能所的時間可能比預期得時間來的長，嚴密的監視與控管更是重要。因此建議貴所將貯存庫朝著智慧型貯存庫方向去發展，利用人工智慧將廢棄物履歷資訊、管理、即時監控、工安、安全、無人化、貯存庫內各項環保安全指標、貯存庫外周界各項環保安全指標以及預警系統整合在一起，以達到安全的目標。</p>	<p>安全。委員所述無人化目標，此貯存作業屬輻防作業，基於保守原則都以最低人力進行運轉。目前各項安全指標皆由原能會全面監控中，未來亦可引進人工智慧整合各項監控系統，達安全貯存目標。</p>
	<p>四、P50【完成排煙囗放即時偵測儀維護與更新】，應該說明這是哪裡的排煙囗？</p>	<p>感謝委員指正，依審查意見修訂計畫書(p.50)。</p>

序號	審查意見	回復說明
3	<p>一、核能研究所過去因任務所需建構使用之核設施，包括研究用反應器、核子燃料循環實驗設施、放射性廢棄物處理及貯存設施及游離輻射設備/設施等共 44 座，亦負責全國醫農工等小產源放射性廢棄物之接收、處理及安全貯存。依我國原子能相關法規，核設施在生命週期各階段之作業均有必要之安全管制，且應於相當期限內完成除役清理。目前已完成水鍋式反應器、鈾轉化實驗先導工廠、二氧化鈾燃料實驗室等多個實驗室與大型程序設備等設施除役與清理作業，後續將持續執行放射性廢棄物安全管理及處理。未來 20 年內仍有 2 座研究用反應器、多座游離輻射設備/設施，以及與台灣研究用反應器(TRR)相關之廢棄物處理貯存設施，將依序執行除役與清理作業。本計畫總目標為配合除役技術的建立，依法執行核研所核設施除役，維持放射性廢棄物處理及貯存設施運轉，強化核設施結構安全與輻射作業防護；本計畫之執行有其必要與重要性。</p>	<p>感謝委員支持。</p>
	<p>二、本計畫執行期程為 111-114 年度，分成二個子項計畫執行，子項計畫一為「核設施除役作業與作業廠房環境安全改善」，包含三個工作項目：(1)TRR 爐體拆解廢棄物安全</p>	<p>感謝委員提醒，遵照辦理。核研所每年依法執行全所工作人員輻射防護教育訓練，而臨時勞務人力須依契約規定資格派駐，核研所檢核人員相關證照及體檢資料合格後，進行職安衛及輻安訓練，經測驗合格</p>

序號	審查意見	回復說明
	<p>管理、(2)輻射管制區作業安全防護及設施強化改善、(3)用過燃料污染廢棄物安定化處理；子項計畫二為「放射性廢棄物處理貯存及核種鑑定分析設施安全強化改善」，亦包含三個工作項目：(1)低放廢棄物處理與貯存設施強化改善；(2)高放射性實驗室與金屬熔鑄廠設施強化改善；(3)放射性核種分析實驗室安全及設備維護。在執行上述工作項目上，計畫書中提出對於達成目標之限制，包括人力限制與預算及時間限制。目前核研所面臨資深專業人員陸續大量離退的人力問題，為弭補現有人力的量與質之限制，規劃每年採購臨時勞務人力，提醒應確實要求與加強新進與臨時勞務人員之輻射專業訓練。</p>	始可執行現場工作。
	<p>三、對於各子項計畫之執行重點與預期執行成果均有具體描述，預期績效指標、衡量標準及目標值亦有明確列出且規劃適切。</p>	感謝委員支持。
	<p>四、本計畫為第三期程之四年期計畫，計畫書中有對於第一期(102-105 年)、第二期(106-110 年)計畫績效提出說明，前二期計畫之具體成效卓著與人力與經費運用妥適，對於本期(第三期)計畫之工作，核研所應能勝任與順利執行。</p>	感謝委員支持。
	<p>五、在計畫工作執行策略及方法上，以分期(年)執行策略因應政府</p>	感謝委員支持。

序號	審查意見	回復說明
	<p>現階段財政狀況，分期分年遵循規定將已核准除役之設施優先辦理，強化處理設施安全及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不同放射性廢棄物之輻射特性及數量，規劃清理順序及逐步實施清理策略；執行步驟與分工規畫適切合理可行。</p>	
	<p>六、對於經費來源及各子項計畫經費需求與計算基準，本計畫有清楚說明，經費編列重點及方向說明合理。</p>	感謝委員支持。
	<p>七、本計畫規劃設施除役清理優先順序為：以法規規定或安全顧慮較高者、有再利用需求者及處理後可節省大量維持費用者，優先清理，按部就班持續執行核設施除役與清理及放射性廢棄物相關營運作業，審慎執行各核設施除役與清理作業以符合法規規定，達到有效維護人員及環境輻射安全，達成社會及國家永續發展之目的。</p>	感謝委員支持
	<p>八、整體而言，本計畫依據相關法規規定對輻射管制區設施與環境安全強化改善之目標明確，有其執行之必要與重要性，執行方法與時程規劃合理可行，經費編列合理。預期效益及效益評估方式適當。</p>	感謝委員支持。

序號	審查意見	回復說明
4	<p>一、本項計畫確有其實際需要，且所設計之 TRR(TRR 爐體廢棄物規劃於 110 年至 115 年進行拆解作業)、ZPRL 等設施除役及加強放射性廢棄物處理貯存(如放射性廢棄物處理貯存及其設施安全管理規則第十五條之一規定及第十七條規定：「經營者應於貯存設施運轉執照核發或換發後，每十年執行貯存設施再評估，報請主管機關核備)及相關環境危機安全管理作業等等，以符合長期安全貯存之法規要求，均係當前所急需計畫值得肯定和支持。</p>	<p>感謝委員支持。</p>
	<p>二、本項計畫：第 11 頁應為【 Expert Group on Legacy <u>Management</u> , EGLM 】，卻誤植為【 Expert Group on Legacy <u>Managemen</u>, EGLM) 】，請修訂。</p>	<p>感謝委員指正，依審查意見修訂計畫書(p.12)。</p>
	<p>三、本項計畫：第 14 頁「台灣研究用反應器(TRR)設施除役計畫書」於 93 年 4 月 23 日<u>經原能會審查意</u>，除役期程至 118 年 3 月。是否落掉『同』字？請補正。</p>	<p>感謝委員指正，依審查意見修訂計畫書(p.15)。</p>
	<p>四、第 14 頁，『有關 TRR 燃料池清理，包含池內燃料套管(4800 支)、用過核子燃料(39 支)、高活度超 C 類廢樹脂(約 8000 公斤)、破損用過核子散佈池內之鈾粉(約 150 公斤)、遭分裂產物與用過燃料污染池水(約 1000 公秉)、池壁污染表面等廢</p>	<p>感謝委員提醒，有關 TRR 燃料池清理相關進度，參照原能會 109 年 8 月 7 日同意核備之台灣研究用反應器(TRR)設施除役計畫書(109 年版)之除役設施系統、重要組件之現況說明章節說明：「至 108 年 12 月，除池壁污染表面及附屬系統尚待清理外，其餘廢棄物均已完成清理。」。</p>

序號	審查意見	回復說明
	<p>棄物清理，以及冷卻水系統、淨化系統等附屬系統清理。至 108 年 12 月，尚餘少量池壁污染表面及附屬系統待清理外，其餘廢棄物均已完成清理』。請澄清有關 TRR 燃料池清理，是否僅剩『尚餘少量池壁污染表面及附屬系統待清理外，其餘廢棄物均已完成清理』其他『包含池內燃料套管(4800 支)、用過核子燃料(39 支)、高活度超 C 類廢樹脂(約 8000 公斤)、破損用過核子散佈池內之鈾粉(約 150 公斤)、遭分裂產物與用過燃料污染池水(約 1000 公秉)』均已完成？</p>	
	<p>五、第 15 頁：『(4)015G 乏燃料套館地下貯存庫及(5)廢樹脂地下貯存庫，需配合於 118 年 3 月完成清理除役』。前段敘述請澄清其正確性？</p>	<p>謝謝委員指正，TRR 附屬之廢棄物處理貯存設施有 5 座，其中(4)015G 乏燃料套管地下貯存庫已於 109 年 9 月完成除役作業，而(5)廢樹脂地下貯存庫亦已於 109 年 2 月除役完成，計畫書一併完成更新(p.16)。</p>
	<p>六、第 22 頁：表 3(核設施除役與廢棄物處理需求技術清單)所列需求技術清單於未來執行核設施除役與廢棄物處理計畫時，那些是所方會或已具有技術？那些技術需列為開發或開發後可轉移給國內核能電廠除役應用？那些項目將需委外技術服務？請列表說明。</p>	<p>為執行核研所內核設施除役清理工業，核研所由科技預算投入於各項核設施除役技術開發，一旦技術成熟經驗證成功後即投入資源解決核研所核設施除役與放射性廢棄物處理問題；因此本計畫經費之運用於執行除役、廢棄物處理與設施維運相關作業，而非技術研發。</p> <p>表 3 核設施除役與廢棄物處理需求技術清單所列技術，在實務上仍需配合法規、除役現場、核設施種類、廢棄物種類等限制改良技術；舉例而言，過去核研所曾建立廢樹脂濕</p>

序號	審查意見	回復說明
		<p>式氧化及高效率固化技術，然而因應所內樹脂放射性活度高及設施環境空間不若核電廠，因此過去針對所內廢樹脂安定化問題再投入技術研發，現預期 110 年可望完成程序驗證，並於 111 年起將依規範進行安定化處理。而前期執行之 TRR 燃料池清理與 TRR 燃料乾貯場清除所用相關技術亦有此特性，燃料池清理所用技術如池水吸附、凝集沉澱及過濾等為因應 TRR 燃料池遭分裂產物與用過燃料污染池水而建立，TRR 燃料乾貯場清除則以委外工程之方式針對 TRR 燃料乾貯場與場所限制進行規劃與清理作業，而國內核電廠目前未有相同廢棄物及廠址需相同技術服務。</p>
	<p>七、第 25 頁：圖 10 中凸顯 ZPRL 除役時程過長，而所方似乎未積極處理除役作為？是遇到技術困難嗎？或是什麼問題請具體說明。</p>	<p>核研所「微功率反應器(ZPRL)設施除役計畫書」已於 102 年經主管機關核可，但因目前除役人力正參與「台灣研究用反應器(TRR)設施除役計畫書」相關除役工作，且預算編列也以 TRR 除役為主，核研所評估 ZPRL 實際除役時程較短，可再延緩執行；因此調整 ZPRL 除役三個階段時程，預計於 121 年完成 ZPRL 除役工作(ZPRL 除役期限 127 年 6 月)。</p>
	<p>八、第 29 頁表 4 (核設施改善安全強化預期績效)(111 至 114 年)及第 31 頁表 5 (預期績效指標及評估基準)均係預期執行計畫後完成項目，並未顯示將會完成幾項具體技術成果(如開發幾種獨特技術？完成幾篇技術論文或技術經驗報告)？似</p>	<p>感謝委員建議。核研所為執行核設施除役清理工作，由科技預算投入於各項核設施除役技術開發與可行性驗證，本計畫執行除役現場作業、廢棄物處理與設施維運相關作業，故所訂定之執行成果亦偏執行層面(如完成除役廢棄物整檢及裝箱、完</p>

序號	審查意見	回復說明
	<p>乎像似把這些工作發包出去和完成他？是否如質？如何驗收其技術成果？建議加上量化 KPI 指數以有效管理計畫執行。表 5 中 TRR 爐體拆解廢棄物安全管理、TRR 廢樹脂安定化處理、用過燃料污染雜項廢棄物安全管理等期程似乎太鬆散？請再檢討。</p>	<p>成館舍排氣過濾系統改善等)。</p> <p>執行核設施除役首重作業人員及環境安全面向的風險管控，且須顧及放射性廢棄物產量與執行成本抑低之原則，並於法規與主管機關管制要求下執行；因此，衡酌核設施狀態、廢棄物有效貯存空間、人力與經費資源情形規劃第三期輻射管制區強化改善計畫之工作項目與期程，在符合前述之大原則及環境限制條件下，將盡所能提早達成工作目標。</p>
	<p>九、第 41 頁：『TRR 爐體預計 111 年開始進行拆解作業，微功率反應器預計 113 年開始進行拆解作業』。建議壓縮時程提前 ZPRL 開始進行拆解作業，可將 TRR 爐體拆解作業完後接著提前時程拆解 ZPRL 作業，以更有效率使用經費和人力、技術等。</p>	<p>感謝委員建議。TRR 爐體拆解與 ZPRL 除役之作業時程規劃在符合前述核設施除役之原則及環境限制條件下，衡酌核研所核設施狀態、廢棄物有效貯存空間、人力與經費資源情形規劃，期可安全並如質如期地完成國家核設施除役之重要任務。</p>
	<p>十、第 46 頁：『TRR 廢樹脂安定化作業』。請說明 TRR 廢樹脂安定化作業包括那些作業內容？為何要分期完成(至 114 年才完成 20%)？如此規劃是否經濟和有效率？</p>	<p>感謝委員意見，TRR 廢樹脂安定化作業包含樹脂取出、前處理、固化處理及取樣等作業，其中亦包含作業現場輻射防護作業。因 TRR 廢樹脂為高活度高輻射劑量之廢棄物，在考量人員輻射作業合理抑低原則 (ALARA)下，及作業場所可處理之活度限值，規劃自 112~117 年分年分批執行全部 61 桶 TRR 廢樹脂之安定化作業，而本期計畫期程至 114 年，預估將完成約 25 桶 (25/61≈40%) 之廢樹脂安定化處理。</p>

序號	審查意見	回復說明
	<p>十一、第 47 頁：『低放廢棄物處理與貯存設施強化改善工作項目，其作業執行由核研所人員及勞務承攬人員共同執行或委由專業廠商執行』。請澄清此項工作到底是由『核研所人員及勞務承攬人員共同執行或委由專業廠商』？核研所人員待遇較專業廠商人員高很多，宜先確定原則且應以符合經濟、安全和效率等原則，否則所預估所需經費變動太大。</p>	<p>低放廢棄物處理與貯存設施強化改善工作項目作業執行，其分工原則為除污、裝桶、檢整及貯存作業等由勞務承攬人員執行現場工作，相關設備強化或改善等項目需透過採購法委由專業廠商協助執行，而核研所人員負責該些作業之監督、指揮及管理，且主要執行人員身分皆為公務員，無計畫經費使用之問題。</p>
	<p>十二、第 48 頁：『電漿熔融爐除役設備拆除及場地復原(111 至 114 年分年執行)』請說明何以電漿熔融爐除役設備拆除及場地復原，需分年執行，而不是『電漿熔融爐除役設備拆除(除役拆除作業完成)後實施場地復原？』請說明規劃理由。</p>	<p>電漿熔融爐除役工作，確如委員所述應先完成設備拆除作業後，再執行該場地之復原；需分年執行乃因為拆除作業包含除役申請、廢棄物貯存桶購置、除役作業工程發包等，礙於政府預算為每年編列，故須分年於計畫期間(111 至 114 年)分別執行。原文依委員建議修改為「電漿熔融爐除役設備拆除(除役拆除作業完成)後實施場地復原(111 至 114 年分年執行)」(p.49)。</p>
	<p>十三、第 43 至 51 頁：『三、執行步驟(方法)與分工』，建議整個分工和步驟重新檢討再壓縮聚焦調整時程以利更精實、有效率和安全的執行整個計畫。</p>	<p>本計畫工作項目衡量設施與設備狀態、廢棄物貯存空間、人力與經費資源情形等規劃執行步驟，因核研所核設施分散於不同館舍且需維護項目眾多，而各館舍設施設備之功能與除役任務環環相扣，無法只專注資源於單一作業，以在有限的資源下執行除役作業並維持設施運轉。</p>
	<p>十四、第 56 頁：111-114 年經費需求(經資門明細表)中所列儀器設備係指那些需要請就各分項</p>	<p>本計畫經費資本門編列之儀器設備，依當年度工作需求及環境安全、設備維護與備援需求編列，其中設</p>

序號	審查意見	回復說明
	(分年)計畫說明其必要性和需求性？	備維護雖可參考設備之使用年限進行編列，但實際設備損壞情形無法準確掌握，以資源有效運用之考量，更無法因單一組件之損壞而更換整個設備；為維持輻射管制區內安全監測、廢棄物處理等設備之正常運轉，所列設備實屬必要。
	<p>十五、第 58 至 59 頁：111-114 年經費需求(經資門明細表)(續)；經資門明細表中所列擬購置之設備請具體說明如混凝土偵檢設備、廢水回收系統(5,000 千元)、廢樹脂固化盛裝容器、輻防工安衛生等設備(2,500 千元)、輻射屏蔽、廢棄物處理、吊運、切割、監測儀器等機械(4,500 千元)、廢樹脂安定化系統組件、雜項廢棄物處理、廢棄物取樣檢測等設備(2,000 千元)、廢樹脂安定化系統組件、廢棄物盛裝容器、雜項廢棄物處理、廢棄物取樣檢測、輻防工安衛生等設備(1,200 千元)、輻射屏蔽、廢棄物處理、吊運、切割、監測儀器等機械(4,500 千元)、廢樹脂安定化系統組件、廢棄物盛裝容器、雜項廢棄物處理、廢棄物取樣檢測、輻防工安衛生等設備(1,200 千元)等等項，請具體說明是否有重複及巧立名目等，並具體說明這四年計畫所需採購之儀器設備為那些？並列舉清單說明確實為核設施除役或清理計畫執行所需要。</p>	<p>感謝委員提醒，本計畫經費資本門編列之儀器設備，依當年度工作需求及環境安全、設備維護與備援需求編列，其中設備維護雖可參考設備之使用年限進行編列，但實際設備損壞情形無法準確掌握，以資源有效運用之考量，更無法因單一組件之損壞而更換整個設備。</p> <p>如委員意見所提混凝土偵檢設備、廢水回收系統、廢樹脂固化盛裝容器等為依工作需求編列；而輻射屏蔽、廢棄物處理設備、輻防工安衛生等設備為考量環境安全、設備維護與備援需求編列，實無法一一列舉更換組件名稱或所用項目。</p>
	十六、第 61 至 63 頁：表 6『第三期(111 至 114 年)計畫實施逐年	感謝委員建議。本項作業各年度目標值乃參考「台灣研究用反應器

序號	審查意見	回復說明
	<p>預期成效一覽表』中請具體補充如 TRR 爐體拆解廢棄物安全管理項目：總進度 <u>5%(約多少噸?)</u>之切割、偵檢、除污、裝箱及運貯；112 年完成生物屏蔽體未活化廢棄物處理達總進度 <u>20%(約多少噸?)</u>之切割、偵檢、除污、裝箱及運貯、完成上生物屏蔽層廢棄物處理達總進度 <u>50%</u>之分類、裝箱及運貯作業；113 年完成生物屏蔽體未活化廢棄物處理達總進度 <u>30%(約多少噸?)</u>之切割、偵檢、除污、裝箱及運貯。115 年完成生物屏蔽體未活化廢棄物處理達總進度 <u>50%(約多少噸?)</u>之切割、偵檢、除污、裝箱及運貯。此目標值是如何決定的？是否有期依據？是否據挑戰性？表中之百分比均請再考量適當性和挑戰性，並補訂約等於多少噸？多少桶或量化指標使其更具體化和數量化。</p>	<p>(TRR)爐體廢棄物拆解計畫書」中各爐內組件預定拆解時間，再輔以廢棄物組件之體積與整體體積所佔比例來制定（舉例：生物屏蔽體乾式未活化廢棄物整檢、裝箱及運貯作業，111 年可以完成 5%，此數值為 111 年可以處理之廢棄物體積除以生物屏蔽體未活化廢棄物之總體積）。</p>
	<p>十七、第 65 頁：辨識風險；風險項目分別為 A1、A2、B1、C1、D1 等項目名稱，請說明依據和理由為何？或參考依據？B1、C1、D1 等項是否請說明(1)本計畫執行如何加強防範人為破壞？具體作為為何？(2)離退人員造成人力缺口：但本計畫為多年期計畫，風險對策內容，請說明除役設施專業人員之訓練計畫和每年再訓練計畫為何？(包括主題內容及時數)(3)D1：既然瞭解『作業執行</p>	<p>風險管理相關章節內容參考國家發展研究院「行政院及所屬各機關風險管理及危機處理作業手冊」進行本計畫風險管理，風險項目參考作業手冊提供範例、核研所內部控制制度並辨識本計畫執行可能遭遇之風險訂定。</p> <p>(1)核研所所區屬「輻射工作場所管理與場所外環境輻射監測作業準則」定義之監測區，設有門禁，非核研所員工進入核研所需由核研所同仁申請及陪同入所，且各館舍皆另設有門禁，可有效防</p>

序號	審查意見	回復說明
	<p>進度管制不易』和重要性，為何本案計畫主持人是副研究員，而不是資深研究員？此計畫跨組跨專長領域，請說明該主持人之適任性。</p>	<p>範人為破壞的發生。</p> <p>(2)核研所依法安排各類型專業人力教育訓練，如輻防師、輻防員、輻射安全證書、放射性廢棄物處理設施運轉人員等，其中，輻防師及輻防員需依「輻射防護人員管理辦法」接受繼續教育課程分，輻射安全證書需依「放射性物質或可發生游離輻射設備操作人員管理辦法」規定於證書有效期間內接受 36 小時以上訓練，放射性廢棄物處理設施運轉人員則依「放射性廢棄物處理設施運轉人員資格管理辦法」進行再訓練，由於上述課程範圍廣泛，相關訓練課程依證照所有需求可於核研所或外單位(如財團法人中華民國輻射防護協會等)進行再訓練。</p> <p>(3)謝謝委員關心核研所推動與執行本計畫之各面向適切性，核研所研究用核設施除役為重要任務，依核研所組織權責由所長指派督導副所長隨時掌握各計畫之執行情形，本計畫非研發性質而屬實務工作執行，故交由熟悉除役現場工作情形與需求的單位同仁規劃執行，並定期向督導副所長回報執行情形，若有跨組協調之必要亦由督導副所長統籌。</p> <p>黃副研究員自 98 年加入核研所核設施除役計畫團隊，各年度簡歷概述如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 101 年任中央科技計畫 TRR 燃料池清理計畫之計畫主持人，

序號	審查意見	回復說明
		<p>建立包含池水處理及池體除污等各項技術；</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 102年獲放射性物料研究發展傑出貢獻團體獎項； ● 103年獲放射性物料研究發展傑出貢獻個人獎； ● 104年擔任第二期輻射管制區強化改善計畫主持人；同年起每年代表核研所出席 OECD/NEA CPD/TAG 會議蒐集國際核設施除役經驗資訊亦分享 TRR 除役進展及成果迄今； ● 106年規劃 TRR 燃料乾貯場清除計畫並奉原能會核准； ● 107年達成 TRR 燃料池池水排盡之重大里程碑，並於108年獲放射性物料安全營運績優團體獎； ● 108年因應 TRR 燃料乾貯場清除工程之經費需求，申請第二期輻射管制區強化改善計畫變更展延案並獲行政院同意。
	<p>十八、第 38 頁：請補註說明 108 年度預算執行率 95.81% 之分析摘要。第 39 頁：請補註說明 109 年度預算執行率情形。</p>	<p>感謝委員指正，依審查意見修訂計畫書(p.39)。另 108 年度預算執行落後，主因為執行「015 館貯存孔區清除工程」施作過程遇施工場所地質與鑽探報告不符等因素致進度落後，當年度預算保留 1,257 千元，已於 109 年 5 月完成支用。</p>
	<p>十九、第 46-47 頁：TRR 廢樹脂安定化；請說明 TRR 廢樹脂總共有幾桶？為何其安定化要分四年執行理由為何？</p>	<p>TRR 廢樹脂共計 61 桶，由於 TRR 廢樹脂屬用過燃料污染廢棄物，考量作業人員及環境安全面向的風險，並顧及放射性廢棄物產量與執行成本抑低之原則，規劃由 112 至 117 年分年分批執行全部 61 桶 TRR 廢樹脂之安定化作業。</p>

序號	審查意見	回復說明
	<p>二十、整體而言，本計畫之規劃值得支持和肯定，但整個規劃凸顯核研所缺乏積極處理研究設施除役和更新設備之決心，建議整個計畫之時程和步驟均可以更壓縮、使更具挑戰性，並凸顯計畫執行能產生那些獨特除役技術或附帶貢獻效益。</p>	<p>感謝委員支持，核研所秉持重視專業人員及環境安全面向的風險管控，並顧及放射性廢棄物產量與執行成本抑低之原則，於法規與主管機關管制要求下規劃執行核研所核設施除役之使命，期本計畫執行過程所運用之技術與經驗，在核研所安全地完成任務後可供後續除役設施參考。</p>

序號	審查意見	回復說明
5	一、報告第 18 頁，文字內容：「電漿焚化熔融爐使用執照於 111 年 2 月到期，規劃於 110 年 2 月將除役計畫書送至主管機關審查」，前述計劃書已於今年 1 月時送達本會物管局辦理，請修正本段文字。	感謝審查委員意見，已修正計畫書內容為「已於 110 年 1 月將除役計畫書送達主管機關辦理」(p.19-20)。
	二、報告第 29 頁，表 4，項次 1.2，預期執行成果共有 3 點，而表 5，項次 1.2，績效指標共有 7 點，建議表 4 預期執行成果數目與表 5 中績效指標數目應一致。	感謝委員建議，依審查意見修訂計畫書(p.29)，並整併相同類型之預期執行成果，惟表五涉及各年度執行進度規劃，故部分績效指標項目無完全對齊表 4 之預期執行成果。
	三、報告第 30 頁，表 4，項次 2.3，預期執行成果第 2 點：「執行 043 及 036K 館建物及附屬設施安全強化及輻防設備維護或更新」。請具體說明該設施及輻防設備之名稱。	感謝委員建議，有關該項作業具體設施及輻防設備之名稱說明如下： (1)043 館放射性廢水槽液位監測設備更新。 (2)043 及 036K 館放射性排氣核種即時監測設備維護。 (3)043 及 036K 館人員手足偵檢器及手持式輻射度量計更新及維護。 (4)043 及 036K 館舍水、電及屋頂防水修繕。
	四、報告第 39 頁，本計畫第二期 106-110 年預算執行情形，109 年度執行數及預算執行率未填寫，請補充。	感謝委員指正，依審查意見修訂計畫書(p.39)。
	五、針對輻射度量有關部分，第 45 頁，「完成年度輻防管理與例行性除污及廢棄物輻射量測、分類作業。」，請說明具體工作內容？。	有關該項作業具體工作包含：輻射防護儀器管理、維修、校正；人、車或物品進出管制區之輻射污染量測；管制區每週例行性地面除污作業及輻射劑量率、污染擦拭偵測作業；管制區作業產生之二次廢棄物

序號	審查意見	回復說明
		輻射劑量率量測及分類。
	<p>六、針對輻射度量有關部分，第 50 頁，「放射性核種分析實驗室安全及設備維護工作項目」，請說明難測放射性核種分析實驗室，是否已滿足除役法規分析需求，例如：一定活度或比活度以下放射性廢棄物管理辦法、低放射性廢棄物最終處置及其設施安全管理規則…等，所列核種？</p>	<p>核研所放射化學分析實驗室目前具備核種分析能力敘述如下：</p> <p>(1)「低放射性廢棄物最終處置及其設施安全管理規則」之附表一及附表二除 Ni-59 及 Nb-94 目前正進行分析技術開發外，其餘表列核種均有能力分析。</p> <p>(2)「一定活度或比活度以下放射性廢棄物管理辦法」附表一所列核種近 250 個，除與「低放射性廢棄物最終處置及其設施安全管理規則」附表一、二重複核種（不含 Ni-59 及 Nb-94），及非破壞檢測加馬能譜可分析核種，核研所已具備能力分析外，實驗室也正進行 Cl-36、Zr-93、Nb-93m、Mo-93、Ru-106、Cs-135 等核種分析技術開發。</p>
	<p>七、報告第 73 頁，文字內容：「核研所輻射防護計畫(原能會 100 年 11 月 16 日會幅字第 1000018318 號核准)」，請更正為最新之核准日期及文號。</p>	<p>感謝委員指正，依審查意見修訂計畫書(p.74)。</p>

序號	審查意見	回復說明
6	<p>一、依據核子反應器設施管制法及相關規定，台灣研究用反應器（TRR）設施除役作業應於民國 118 年 3 月 31 日完成。尚待完成之重點工作包括燃料乾貯場清除、附屬設施貯存庫除役、爐體廢棄物拆解及廢樹脂安定化處理等，由於時程緊迫，核研所須加緊除役作業之進行，本計畫之執行有其必要性。</p> <p>二、核研所比較世界各國核設施除役工作之經費來源，均以商用電廠為例(P.12 三、問題評析)，說明各國除役經費均以國家資源經費投入執行，由於 TRR 為研究用反應器，建議增加國際上研究用反應器除役案例，說明研究用反應器之除役經費來源，以增加正當性。</p>	<p>感謝委員支持。</p> <p>感謝委員建議。許多國家之商用核能發電廠於運轉階段均會由營收內提撥一定額度的除役(或後端)基金，如美國、瑞典及我國等；因此，核電廠的除役成本計算係有許多國際案例可參考。</p> <p>但研究用核設施多是由國家政策所成立的，因其研發目的不具營運收益性質，故進入到除役階段皆須由政府財源支應，如美國能源部的 EM 計畫等，亦有許多國家透過立法與成立專責機構使其研究用核設施除役有法定的基金與負責單位，如俄羅斯等。</p> <p>另一方面，研究用核設施有型式多樣性及問題特殊性等，因此難有一套標準的除役經費估算方法。核能署放射性廢棄物管理委員會(OECD/NEA)下轄之核設施除役與拆除工作小組(WPDD)在 2012 年 3 月提出之 <i>Estimation of Nuclear Facility Decommissioning Costs: Current Status and Prospects</i>，亦認為比較除役計畫間之成本為困難的。亦可參考 OECD/NEA 於 2014 出版之核設施除役經費的同儕審查導則(<i>Guide for International Peer Reviews of</i></p>

序號	審查意見	回復說明
		Decommissioning Cost Studies for Nuclear Facilities, NEA No.7190)。

五、計畫變更審查會議紀錄

「輻射管制區設施與環境安全強化改善(第二期)」 計畫變更審查會議紀錄

壹、會議時間：110 年 12 月 29 日 PM 2:00 ~ PM 3:30

貳、會議地點：行政院原子能委員會 7 樓會議室

參、主席：王重德處長

肆、出席人員：

原子能委員會：王重德處長、高莉芳科長、何雲英科長、
許慧芳、韋依辰、賴怡汝

放射性物料管理局：王錫勳

核能研究所： 黃君平副組長、楊曉義副組長、廖安清、陳欣妤、
賴文祺、林竹芳

伍、紀錄：林歲士

陸、報告及審議：

一、核研所簡報：略。

二、審議及回復：

審查意見	核研所回復說明
一、依「行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點」規定，中長程計畫期程為 2 年以上計畫，雖無期程之限制，但目前各機關配合中程國家發展計畫、各機關中程施政計畫及中程計畫預算作業等，中長期計畫如超過 4 年以上多以分期計畫方式辦理。	(一)依編審要點規定，中長程計畫期程為 2 年以上計畫，並無期程之限制。 (二)本計畫於施工過程遭遇許多與工程圖說(民國 64 年燃料乾貯場建造合約)不符等狀況，尤其 110 年 9 月底執行至下混凝土層破碎及貯存孔移除時發現施作相當困難，至 10 月底方移除第一支貯存孔，詳細勘查後發現實際情形與 DSP 建置設計圖有重大差異，前項實屬不可預知之不可抗力情形，經綜合評估計畫需展延至 113 年度。 (三)編審要點第九點第一項有關「因其他不可抗力，致原計畫須調整因應」及「計畫總期程變更」之情形，爰依該項規定得在原二期計畫下進行變更展延。
二、經查第 3 期計畫已納編 111 年度預算案，現承辦單位卻規劃延長第 2 期計畫期程至 113 年度及增	(一)本計畫旨在強化核研所核設施的安全維運及依法執行除役清理任務，近期執行重點為 TRR 除役計

審查意見	核研所回復說明
<p>加經費需求 2,100 萬元，屆時預算書將同時編列及執行第 2 期及第 3 期計畫，恐遭外界質疑，爰建議就本案增加預算需求部分，辦理第 3 期計畫變更。至第 2 期經費尚未結報部分，建議配合契約及驗收等因素，可申請保留作業辦理。</p>	<p>畫及廢棄物管理作業，預期於 TRR 除役計畫法定期限(118 年 3 月)前完成其除役工作。為使 TRR 除役作業可依其除役計畫規劃時程執行，105 年起規劃第二期計畫執行 DSP 清除，109 年起規畫第三期計畫執行 TRR 爐體拆解(無 DSP 相關項目)。</p> <p>(二)原預期可於第二期計畫期程內完成 DSP 清除，然而 DSP 清除工程遭遇無法預知且不可抗力之困難，考量計畫完整性與工程整體性，如辦理第三期計畫變更可能會有二期計畫尚未結案便於第三期計畫內增加相關工作項目之情形，避免造成重複編列之誤解，故規劃由第二期計畫申請變更展延。</p>
<p>三、本案雖因 DSP 施工發現與建置設計圖不符情形，致有增加經費需求 2,100 萬元，惟未見經費增加估算基礎及相關說明，建議於修正第 3 期計畫內容一併補充。</p>	<p>(一)增加經費需求 2,100 萬元包含 DSP 清除工程第三次變更設計需追加 1,500 及新增廢棄物盛裝容器經費約 600 萬元。</p> <p>(二)工程經費增加 1,500 萬元主要是參考 DSP 清除工程第三次變更設計之契約變更後所增加經費進行編列。</p> <p>(三)依據 DSP 清除作業之廢棄物偵檢現況，與先前預估數量約增加 30 m³ 放射性廢棄物，評估需利用 30 個 C1 容器進行盛裝，另外貯存孔鋼管切割作業工法規劃，評估需利用 20 個 C1 容器盛裝切割後之金屬廢棄物；綜上所述，廢棄物盛裝容器經費 600 萬元為購置 50 個 C1 容器 (12 萬元/個)。</p>
<p>四、依核研所說帖表二，原計畫係於 108 年即執行 DSP 貯存孔區開挖與清理，並完成第 1 支貯存孔移除作業，惟實際至 110 年 10 月底始移除第 1 支貯存孔，與原規劃不符，即在第 3 期計畫納編 111 年度概算階段(110 年 5 至 7 月)即知第 2 期計畫無法完成，承辦單位</p>	<p>(一)核研所於工程執行過程雖遭遇困難致執行進度落後，但仍以 111 年可達成 DSP 清除工程為目標；然而 110 年 10 月詳細勘查下混凝土層結構後，發現實際情形與 DSP 建置設計圖之重大差異，致使 111 年達成之目標變為不可行，且有</p>

審查意見	核研所回復說明
<p>卻未提早因應，修正第 2 期計畫並延後辦理第 3 期計畫，抑或納入第 3 期計畫辦理，承辦單位實有檢討必要。</p>	<p>經費增加之需求，爰提出第二期計畫變更展延申請。</p> <p>(二)為使 TRR 除役作業可依其除役計畫規劃時程執行，並於法定期限前完成，核研所於 105 年起規劃第二期計畫執行 DSP 清除，109 年起規畫第三期計畫執行 TRR 爐體拆解，110 年 3 月奉原能會核定，第三期計畫規劃時期與 111 年概算階段，確實無法預知後續重大變化，敬請諒察。</p>
<p>五、本計畫期程部分，展期 3 年主要為 DSP 清理遭不可抗力因素，計畫書第 i~ii 頁及第 7 頁提及，清理時程經與專業技師多次協調共需展延 220 日曆天，復經技師評估地下混凝土結構情形第 3 次變更設計，需展延 469.5 日曆天，合計亦僅 690 日曆天，與展期 3 年（約 1,095 日曆天）有極大落差，是否為配合地下貯存結構建置時程？配合工程付款時間？或其他因素考量，宜明確說明。</p>	<p>本次計畫展期 3 年主要因素如下：</p> <p>(一)工程付款時間與復原作業：目前工程預定竣工日期為 113 年 1 月 9 日，配合工程驗收結算時程與後續廢棄物回貯、場地復原等作業時間，評估整體工程完成時間預計於 113 年中旬。</p> <p>(二)評估需額外增加時間之其他因素：</p> <p>1、貯存孔移除後需執行輻射偵檢作業：配合廠房再利用規定，貯存孔區共 175 支貯存孔完成清除後，需額外執行廠址輻射偵檢作業，確認符合規定後，方可接續建置地下貯存結構。</p> <p>2、確認原地下貯存結構設計是否符合現地狀況：由於實地狀況與原設計圖之重大差異，規劃於 175 支貯存孔完成清除後，請本案設計技師再次檢視原貯存孔區之地下狀態，確認地下貯存結構之設計圖說是否需因應變更。</p>
<p>六、第 vii 頁，表 2：原計畫與變更展延後逐年效益比較表部分，本案為 110 年變更，何以 108 年及 109 年之「原計畫」與「變更展延後」內容不一致？另「原計畫」所載內容亦與 108 年 9 月版核定之第 1 次變更計畫書「變更後」內容不一致。</p>	<p>(一)本計畫於 108 年起因工程不可抗力因素陸續有落後情形發生，目前變更展延後呈現實際進度，故 108 年 109 年有「原計畫」與「變更展延後」內容不一致之情形。</p> <p>(二)「原計畫」所載內容與 108 年 9 月版核定之第 1 次變更計畫書「變更後」內容不一致，此部分為誤植，依 108 年 9 月版核定第 1 次變更計畫書「變更後」內容修訂。</p>

審查意見	核研所回復說明
<p>七、文字勘誤建議：</p> <p>(一)第 iv 頁，圖 3：貯存孔原設計圖 (民國 64 年燃料乾貯場建造合約)與現況圖說比 => 圖 3：貯存孔原設計圖(民國 64 年燃料乾貯場建造合約)與現況圖說比對。</p> <p>(二)第 v、37 頁，針對立委田秋堇 => 鈞對前立委田秋堇。</p> <p>(三)第 viii 頁，宜敘明保留經費總數及分年用途，如：DSP 清除工程 111 年所需經費，目前規劃由 110 年度預算保留金額支應，其中 110 年保留款中有一筆 12,000 千元設備費屬於地下貯存結構建置後才會支付，此筆費用規劃在 112 年與 113 年支應。=> DSP 清除工程 111 年所需經費 21,540 千元，規劃由 110 年度預算保留金額(保留款 33,540 千元，其中，經常支出 21,540 千元，資本資出 12,000 千元)經常支出支應，另 110 年保留款資本支出 12,000 千元係於地下貯存結構建置後支付，規劃分於 112 年(2,000 千元)與 113 年(10,000 千元)支應。</p> <p>(四)第 5 頁，「錯誤！找不到參照來源」。</p>	謝謝建議，核研所將依建議修訂說帖與計畫書。
<p>八、依據核子反應器設施管制法及相關規定，台灣研究用反應器(TRR)設施除役作業，應於民國 118 年 3 月底前完成。尚待完成之除役重點工作包括用過燃料乾貯場(DSP)清理、附屬設施貯存庫除役、爐體廢棄物拆解及廢樹脂安定化處理等，本計畫之執行有其必要性與重要性。</p>	敬悉。
<p>九、「輻射管制區設施與環境安全強化改善(第二期)計畫」之工作重點為 TRR 用過燃料乾貯場(DSP)清理作業，執行過程，物管局多次派員執行安全管制檢查。另核研所於變更計畫書中敘明：「執行期間，因新冠肺炎疫情影響機具採</p>	敬悉。

審查意見	核研所回復說明
購到貨進度，以及原始設計圖與施工現況不符等非預期性情況」，致實質影響施工進度等情事，經查核屬實。	
十、經核研所邀集施工單位研商，施工計畫亦經專業技師重新評估，TRR 用過燃料乾貯場(DSP)清理作業，已陸續順利開挖移除近 30 支鋼管。整體 TRR 除役作業應依法於時限內完成，請核研所加緊除役相關作業推動，嚴格要求施工廠商確實依變更之計畫時程，積極辦理，同時應以審慎態度確保作業安全。	遵照辦理。

三、決議事項：

- (一)原則同意計畫變更展延至 111 年，請核研所依會議有關單位意見充實計畫書內容後，速於 1 週內報會核定。至 112-113 年工作項目請核研所併入第三期計畫辦理，並配合預算中程推估時程另案報會辦理計畫變更。
- (二)本案為工程會及立法院關切議題，請核研所加強嗣後施工期程及品質控管，避免影響整體核設施清理作業，另請本會綜計處就後續計畫進度加強追蹤及查核。
- (三)本案 112-113 年擬增加經費，請本會主計室循預算程序協助核研所洽詢主計總處爭取，並請核研所加強經費爭取準備作業有關法定性及必要性論述。

四、散會

「輻射管制區設施與環境安全強化改善(第三期)」

計畫變更審查會議紀錄

壹、會議時間：111 年 11 月 03 日 10:00 ~ 10:52

貳、會議地點：行政院原子能委員會 7 樓會議室

參、主 席：趙 裕處長

肆、出席人員：

原子能委員會：趙 裕處長、何雲英科長、林歲士、陳文亮

放射性物料管理局：王錫勳

核能研究所：工程組黃君平副組長、賴文祺、廖安清

伍、紀 錄：陳文亮

陸、報告及審議：

一、核研所簡報：略。

二、審議及回復：

審查意見	核研所回復說明
<p>主計室審查意見：</p> <p>(一)有關來函說明一，本計畫 112 年度行政院核定 76,756 千元一節，經查自 111 年度起本計畫預算已 列入該所基本需求額度， 由該所視施政計畫優先順 序自行檢討納編，非屬來 函所述行政院專案核定計 畫。</p> <p>(二)本計畫經費及績效指標之 調整，尚有下列事項待釐 清：</p>	<p>(一)本案非屬行政院專案核定計畫，謝謝主計 室指教。</p> <p>(二)</p>

審查意見	核研所回復說明
<p>1、本計畫係屬 111-114 年度中程長計畫，其中 112 年度 1.3 用過燃料污染廢棄物安定化處理及 2.2 高放性實驗室與金屬熔鑄廠設施強化改善項目，因經費調減，部分項目績效指標降低或暫緩執行，惟調減或暫緩執行之項目並未檢討納入 113-114 年度計畫需求，是否已屬無須執行項目，致未調整以後年度計畫，擬請先行釐清。</p> <p>2、2.3「放射性核種分析實驗室安全及設備維護」項目經費由 7,000 千元增列為 8,965 千元，惟所報計畫均未見相關說明，仍請述明調增原因。</p>	<p>1、關於「1.3 用過燃料污染廢棄物安定化處理」及「2.2 高放性實驗室與金屬熔鑄廠設施強化改善項目」，112 年度雖部分工作項目績效指標降低或暫緩執行，規劃 113 年與 114 年仍將繼續執行。</p> <p>2、因後續 113 年與 114 年可核列經費尚未明確，故依據現況無法預估後續年度可達成目標，規劃後續相關工作項目，擬依實際核列經費，逐年檢討計畫執行狀況。</p> <p>3、關於「2.3 放射性核種分析實驗室安全及設備維護」經費增加，主要是該項次後續須支援 TRR 爐體廢棄物之廢棄物分析作業，故調整增加該項次之經費。</p>
<p>物管局審查意見：</p> <p>依據核子反應器設施管制法及相關規定，台灣研究用反應器(TRR)設施除役作業應於民國 118 年 3 月 31 日完成。尚待完成之重點工作包括燃料乾貯場(DSP)清理、附屬設施除役、爐體廢棄物拆解及廢樹脂安定化處理等，核研所應依除役計畫時程積極推動除役作業，本期計畫之變更具有實益，執行有其正當性與必要性。</p>	<p>遵照辦理。</p>

審查意見	核研所回復說明
<p>綜計處審查意見：</p> <p>(一) 本次計畫變更主因為 112 年經費行政院核列數較原先減少一千餘萬，爰下修部分工作項目指標，惟依核研所提報資料「1.3 用過燃料污染廢棄物安定化處理」及「2.2 高放射性實驗室與金屬熔鑄廠設施強化改善」因經費下修近 4-5 成而調降工作項目目標，但「1.2 輻射管制區作業安全防護及設施強化改善」經費下修亦近 5 成，卻未影響工作項目，經費調整似乎不合理，請詳加說明。另請說明「2.3 放射性核種分析實驗室安全及設備維護」經費反調增近 3 成原因。</p> <p>(二) 「TRR 廢樹脂安定化處理」及「用過燃料污染雜項廢棄物安全管理」年度目標分別由 8% 及 10% 下修至 5% 及 8%，但並未敘明如何達到 113 年度目標 20% 及 20%，以及 114 年度目標 40% 及 30%，僅表示，僅說明依當年度核列數調整，理由未盡充分，仍應依原規劃 113 及 114 年度預算數適當調整，並積極提出改善之道。另相關工作延後是否影響 118 年 TRR 除役期限，請詳加說明。</p>	<p>(一)</p> <p>1、關於「1.2 輻射管制區作業安全防護及設施強化改善」經費下修亦近 5 成，但此項目主要工作重點為館舍安全維運，屬必要工作，故未調整其工作項目目標，至於完成該項次之工作所需經費，規劃將視其他項次執行情形來調度預算執行。</p> <p>2、關於「2.3 放射性核種分析實驗室安全及設備維護」經費增加，主要是該項次後續須支援 TRR 爐體廢棄物之廢棄物分析作業，故調整增加該項次之經費。</p> <p>(二)</p> <p>1、關於「TRR 廢樹脂安定化」與「用過燃料污染雜項廢棄物」等廢棄物處理工作，非歸屬在 TRR 除役計畫中，故該兩項工作延後並不會影響 118 年 TRR 除期限。</p> <p>2、112 年因計畫經費刪減，故造成計畫內相關工作之經費亦需同步調整，但在「1.1TRR 爐體拆解廢棄物整檢」與「1.4DSP 清除」等重點工作無法暫緩的原則下，相對排擠到「TRR 廢樹脂安定化」等工作之經費。</p> <p>3、因後續 113 年與 114 年可核列經費尚未明確，故依據現況無法預估後續年度可達成目標，規劃後續相關工作項目，擬依實際核列經費，逐年檢討計畫執行狀況。</p>

審查意見	核研所回復說明
(三)「所內用過實驗燃料封裝與運貯」年度目標原訂 50%，因經費不足暫緩，但並未敘明 113 及 114 年度是否持續進行及調整目標值，理由未盡充分。	(三) <ol style="list-style-type: none"> 關於「所內用過實驗燃料封裝與運貯」之工作項目，112 年度雖暫緩執行，規劃 113 年與 114 年仍將繼續執行。 因後續 113 年與 114 年可核列經費尚未明確，故依據現況無法預估後續年度可達成目標，規劃後續相關工作項目，擬依實際核列經費，逐年檢討計畫執行狀況。
(四)內文二氧化鈾化學式 UO_2 、 UO_2 請統一為 UO_2 。	(四)已依意見酌修計畫書內文，並完成全文檢查。

柒、決議事項：

原則同意計畫變更，並請依下列意見充實計畫書內容後再行報會：

- 一、項次 1.3，配合 112 年度經費調整之連動，請增加調整項下工作「TRR 廢樹脂安定化處理」與「用過燃料污染雜項廢棄物安全管理」於 113 年至 114 年之績效目標值或經費。
- 二、項次 2.2，配合 112 年度經費調整，項下工作「所內用過實驗燃料封裝與運貯」112 年度暫緩，請進一步敘明 113 年至 114 年是否持續暫緩、調整績效目標值或經費。
- 三、請加強說明項次 1.2(輻射管制區作業安全防護及設施強化改善)及項次 2.3(放射性核種分析實驗室安全及設備維護)之經費變動原因。

捌、散會(上午 10:52)。