

112 年度政府科技發展計畫 績效報告書 (D006)

計畫名稱：新興輻射安全管制技術與法規精進研究
(4/4)

執行期間：

全程：自 109 年 1 月 1 日 至 112 年 12 月 31 日止

本期：自 112 年 1 月 1 日 至 112 年 12 月 31 日止

主管機關：核能安全委員會

執行機關：核能安全委員會輻射防護組

112 年度政府科技發展計畫審查意見辦理情形表

序號	審查意見	辦理情形
1	本計畫之目標為強化管制效能，並順應國際管制趨勢，研擬修訂我國輻射防護相關法規以確保民眾及環境輻射安全。6 項子計畫均達到原訂目標，並總結前三期的成果持續精進。	感謝委員肯定。
2	計畫執行已達成原定目標，並在「含天然放射性物質商品之調查與管理研究」取得全國認證基金會(TAF)氬氣檢測認證，為國內第一間氬氣檢測之認證實驗室，將可提供更公正客觀之檢驗服務，並作為國內技術標竿，實質為一大亮點。	感謝委員肯定，取得氬氣檢測認證將可確保我國檢測技術與國際規範一致，同時增進民眾對於檢測數據之信心。
3	經費運用符合計畫內容與目標，整體執行率超過 99%。	感謝委員肯定。
4	經費運用與工作內容相當匹配，且核銷比例達 99.1%，符合原經費運用編列。	感謝委員肯定。

5	報告書中第 29 頁「細部計畫 4」內「計畫投入」預算數(千元)/決算數(千元)/執行率應是 2,656/2,632/99.1%，但誤植到其他資源投入，建議修正內容。	感謝委員指正，已完成修正。
6	細部計畫的量化與質化指標均達到預期效益，尤其氬氣計測實驗室取得國內首間氬氣檢測認證之實驗室，提升國內檢測技術以守護國人環境輻射安全。此外，製作輻射醫療品保教學影片，可作為國內臨床訓練教材，對於長遠推動醫療輻射安全，奠定良好根基。	感謝委員肯定，取得氬氣檢測認證除可確保我國檢測技術與國際同步外，亦有助民眾對於檢測數據的信心；另透過完成醫療曝露品保示範教學影片，供臨床人員學習與複習，以助其掌握操作流程並提升品保作業效率。
7	計畫所達成量化指標及質化效益與原計畫預期效益相符。	感謝委員肯定。
8	計畫內含 6 個細部計畫，其中 5 個為基礎研究，但在量化指標中論文發表 5 篇，僅有 2 篇為國際期刊，其他為國內期刊或研討會成果較為可惜。	感謝委員意見，本會持續鼓勵受託單位投稿國際期刊及研討會，期以提升我國輻防相關研究於國際之能見度。

9	在整體經濟發展上，輻射線的應用相當廣泛，使用著或者作業人員對於曝露劑量與安全規範上應要有更高度了解，但在辦理技術活動上(如國內鋼鐵業者輻射安全宣傳、既存性曝露之輻防護管理趨勢及國內因應策略)發現參與人員並不多，是因為參與積極度不佳?或者在交流會後是否有更多管控規範要求業者要達成目標，以提高業者的重視。	感謝委員意見，鋼鐵業者座談說明會邀請對象是以設有熔煉爐之鋼鐵業者為主，國內目前設有熔煉爐之鋼鐵業共 17 家，本說明會 17 家設熔煉爐鋼鐵業全數出席，出席率達 100%；另關於既存性曝露管理座談會，因涉及天然放射性物質影響的相關行業眾多，故邀請對象以行業別的學/協會為主，希冀透過學/協會的協助與宣導，增進並提升業者對於既存曝露的瞭解及重視，以利未來推動既存曝露管理順遂。 此外，辦理交流會議的目的是希冀透過雙方交流並聽取業者意見，除作為本會後續擬定管理規範之參據外，進一步確保規範之可行性。
10	本計畫合作研究領域，由國原院、清華大學、醫學物理學會共同參與，充分運用相關計畫資源，為一有效整合性之計畫。	感謝委員肯定。
11	認同計畫執行無須跨部會協調，在執行時與各相關領域大專院校、研究單位及學協公會皆建立良好合作機制，有助於未來協助國內輻射安全防護相關議題推動。	感謝委員建議，透過本計畫之執行，本會已與學研單位建置良好合作平台與機制，未來將持續與學研單位合作，以促進我國輻防領域發展並培育我國輻防專業人才。

12	後續工作方針明確。鑒於國內鋼鐵輻射異常物之通報案件數每年仍有數十件，因此對於鋼鐵從業人員之輻射安全管制宣導，以及門框式輻射偵檢儀的品保要求，需持續監測。	感謝委員意見，本會將持續針對國內設有熔煉爐之鋼鐵業者，實施年度輻射偵檢作業檢查，並向業者宣導發現鋼鐵輻射異常物之通報與處理程序，提昇業者輻射安全文化之認知。
13	後續工作構想良好；但屆期計畫成果之後續推廣措施可再加強	感謝委員意見，本計畫之成果將納入本會相關規範、程序書修正之重要參據；研究成果亦持續透過天然放射性物質資訊網、年度輻防作業檢查，持續向民眾、輻射設施經營者及輻射工作人員宣導及科普，提升其對於天然放射性物質之瞭解及精進輻射作業程序。
14	在細項計畫 1 的後續推廣上應更具體思考如何加強管控建材與營建商的劑量評估(如完規劃商品履歷等形式)，提供佐證以強化購買者安心感。	感謝委員意見，有關管控建材與營建商的劑量評估，本會考量建材種類繁多且基於風險管理原則，刻正委託學研單位進行建材輻射安全及自主管理措施精進；相關研究成果有助於業者及民眾瞭解建材之輻射安全。
15	在細項計畫 3 的後續推廣上應更訂定標準化流程與規範，除了宣傳法規外，更須制定規範要求業者執行(制訂半年或者年度檢測)。	感謝委員意見，本會重視鋼鐵業之輻射安全，本計畫研究成果將作為本會精進「鋼鐵業者發現輻射異常物之通報及處理作業導則」之參據。前述導則完成法規修訂程序後，即能要求鋼鐵業者遵循。

16	建議後續工作於培育國內輻防人才方面，可略提高預期成效，並擴大合作領域，發揮計畫的最大效益。	感謝委員意見，本會持續透過與學研單位合作，提供國內輻防人才從事輻防相關研究與實地訪查機會，期以促進輻防研究領域的發展及進步。
17	細部計畫「含天然放射性物質商品之調查及管理研究」已取得 TAF 氬氣檢測認證及建立天然放射性物質處置方法，建議持續進行相關研究及服務，可供民眾更多相關資訊參考。	感謝委員意見，本會刻正委託學研單位進行天然放射性物質於民生應用之研究，持續精進實驗室量測技術能力，確保檢測分析及輻射安全；另亦透過天然放射性物質資訊網持續科普天然放射性物質輻防資訊，以供民眾查詢瞭解。
18	細部計畫「放射性物質生產措施與高強度輻射設施之除污及除役規劃暨安全審查技術研究」模擬高強度輻射設施作業，並提供相關劑量及作業規劃建議。可提供未來進行相關作業參考。	感謝委員肯定。
19	細部計畫「鋼鐵回收與熔煉作業人員隻輻射意外曝露劑量及風險評估研究」已進行鋼鐵回收與熔煉作業人員輻射防護機制及宣導，對未來進行相關作業更有效之防護措施。	感謝委員肯定。

20	細部計畫「放射診療設備之醫療曝露品質保證管制作業及項目精進研究」 針對醫療曝露品保制度之管控，可有效建議輔導及監控機制，增加臨床輻射防護成效。	感謝委員肯定。
21	細部計畫「計畫曝露輻射安全與劑量約束研究」 針對輻射設備使用單位及工作人員建立相關輻射劑量評估及抑制措施，可有效降低輻射作業風險。	感謝委員肯定。
22	細部計畫「游離輻射防護法規體系及數位治理精進研究」 針對輻射設備使用單位及工作人員進行相關法規進行分析及建議，可提供未來法規精進之參考。	感謝委員肯定。
23	醫療用設備的曝露品質驗證在整體上較為完整，但在非醫用設備上因涉及行業較多廣泛，因此在制訂規範推行上目前以宣傳與現場訪查等為主，建議思考後續如何在規範提升實際效益。	感謝委員意見，非醫用輻射源涉及行業多元，本會後續將透過實地訪查不同類型之輻射源作業現場，結合訪查數據及作業情形，據以提出適用訪查標的輻防管理精進建議及劑量約束管理措施通用範本建議書，確保建議書之可行性。

目 錄

【112 年度政府科技發展計畫績效報告基本資料表(D003)】	10
第一部分	16
壹、目標與架構 (系統填寫).....	17
一、總目標及其達成情形	17
二、架構 (系統產出，不另行填寫).....	25
三、細部計畫與執行摘要	28
貳、經費執行情形	30
一、經資門經費表 (E005)	41
二、經費支用說明	43
三、經費實際支用與原規劃差異說明	43
第二部分	44
壹、成果之價值與貢獻度	45
貳、檢討與展望	47
參、其他補充資料	48
一、跨部會協調或與相關計畫之配合	48
二、大型科學儀器使用效益說明	48
三、其他補充說明(分段上傳)	48
附表、佐證資料表	49

【112年度政府科技發展計畫績效報告基本資料表(D003)】

審議編號	112-2001-02-28-06					
計畫名稱	新興輻射安全管制技術與法規精進研究(4/4)					
主管機關	核能安全委員會					
執行機關	核能安全委員會輻射防護組					
計畫主持人	姓名	張淑君	職稱	組長		
	服務機關	核能安全委員會				
	電話	02-2232-2171	電子郵件	shujchang@nusc.gov.tw		
計畫類別	☐ 政策計畫 ☒ 一般計畫 ☐ 基礎研究 ☐ 前瞻計畫					
重點政策項目	☐ 數位經濟與服務業科技創新 ☐ 亞洲·矽谷 ☐ 智慧機械 ☐ 綠能產業 ☐ 生醫產業 ☐ 國防產業 ☐ 新農業 ☐ 循環經濟圈 ☐ 晶片設計與半導體前瞻科技 ☐ 文化創意產業科技創新 ☐ 其他_____					
前瞻項目	☐ 綠能建設 ☐ 數位建設 ☐ 人才培育促進就業之建設					
計畫群組及比重	生命科技___% 環境科 100% 數位科技___% 工程科技___% 人文社會___% 科技創新___% 請依群組比重填寫，需有比重最高之群組，且加總須 100%。					
執行期間	112 年 01 月 01 日 至 112 年 12 月 31 日					
全程期間	109 年 01 月 01 日 至 112 年 12 月 31 日					
資源投入 (以前年度 請填決算數)	年度	經費(千元)		人力(人/年)		
	109	17,554		28.70		
	110	15,587		31.20		
	111	13,087		25.58		
	112	13,306		20.53		
	合計	59,534		106.01		
	112 年度	經費項目		預算數(千元)	決算數(千元)	執行率 (%)
		經常門	人事費	7847	7,847	100
			材料費	1,002	1,002	100
			其他經常支出	4,140	4016	97
			小計	12,989	12,865	99
		資本門	土地建築	0	0	-
			儀器設備	0	0	-
			其他資本支出	317	317	100
			小計	317	317	100

		經費合計	13,306	13,182	99.1
政策依據	【國家科學技術發展計畫（110 年至 113 年）】國家發展策略： (一) 數位創新，啟動經濟發展新模式 2.0： 1. 打造六大核心戰略產業之臺灣精準健康戰略產業、國防及戰略產業、民生及戰備產業，因應生醫產業與個人化醫療的國際新趨勢，建立精準醫療之放射診療品保輻安相關輻射度量校正技術，確保國防、工業、醫用、核電廠等輻射偵檢準確性，接軌國際並完備新興原子能法規需求技術與規範，致力於精進輻射防護管制措施及強化劑量評估檢校能力，維護國民健康與安全。 (二) 安心關懷，營造全齡照顧的幸福社會： 5. 建構穩定安心生活之社會安全(佈建兒少、老人、婦女安全防護體系)、食安(落實食安五環)、醫療(完備醫療照護)、勞動權益(維護勞工就業、職安、福祉等)，提升第一線輻射偵測服務技術與品質，把關食品輻射檢測、輻射工作人員劑量評估等領域量測準確度；接軌國際並完備新興原子能法規需求技術與規範；建置與維持國家級輻射生物劑量實驗室及我國生物劑量標準反應曲線，以助重建放射性處置、輻射醫療急性曝露、意外事故等受影響人員之輻射曝露劑量，維護國內輻射從業人員與大眾輻射安全。 【行政院 111 年度施政方針】 嚴密監督核電廠運轉與除役作業及放射性廢棄物管制，持續推動公眾參與及資訊透明，強化輻安管制、環境輻射偵測及災害防救能量。 【核能安全委員會 111 年度施政方針】 嚴密監督核電廠運轉與除役作業及放射性廢棄物管制，持續推動公眾參與及資訊透明，強化輻安管制、環境輻射偵測及災害防救能量。				
本計畫在機關施政項目之定位及功能	一、為確保國人的輻射安全，針對含新興輻防議題-天然放射性物質之商品，建立準確且快速的評估方法或量測技術極為重要，藉由本計畫之執行可協助評估相關產品之安全性，減少不必要之曝露。 二、針對鋼鐵異常物處理人員曝露情境，進行劑量評估，並提出國內鋼鐵業者發現輻射異常物之標準作業流程草案建議，以降低從業人員輻射曝露風險。 三、進行高強度輻射設施離活化問題的探討，建立高強度輻射設施(高能電子加速器)放射活化盤存量的分析評估技術，並據此探討可能的活化產物減量策略，預期可減少未來相關設施除役的				

	社會成本，並強化放射性廢棄物的有效管理。			
	四、綜上，本計畫主要係針對新興的輻安管制議題進行研究，輔以醫療曝露品質保證及非醫用輻射源劑量約束研究。本計畫致力於簡併原有冗雜之品保作業程序、研擬計畫曝露劑量約束限值，並順應國際管制趨勢，導入 ICRP 103 號報告精神，研修我國輻射防護相關法規及程序書，納入計畫曝露、既存曝露、緊急曝露之情形，強化管制效能，確保民眾及環境輻射安全，增進民眾對輻射安全管制之信心，進而推廣我國原子能科技之應用與發展。			
計畫摘要	本計畫係以新興之輻安管制議題為主軸，如氡氣之量測技術與含天然放射性物質相關商品之市場調查及後續管理機制、高強度輻射設施之除污及除役審查技術、鋼鐵輻射異常物回收與熔煉作業人員之劑量及風險評估模式等進行研究，並順應國際管制趨勢，研修我國輻射防護相關法規及程序書，以強化管制效能，確保民眾及環境輻射安全。			
計畫目標與預期關鍵成果之達成情形			原設定 (系統帶入計畫書填寫資料，不可修改)	達成情形 (請填寫關鍵成果達成情形)
	計畫目標 1： 研擬新興天然放射性物質管制策略及技術	預期關鍵成果 1	建立含天然放射性物質商品之體內劑量評估技術。	取得全國認證基金會 (TAF) 氡氣檢測認證，並參考國際上市售負離子商品劑量評估模式進行研析，完成研究報告一份。
		預期關鍵成果 2	研擬含天然放射性物質之輻射超標商品處理方案。	蒐集我國與韓國就含有天然放射性物質之負離子商品，在管制標準設立基準及產生廢棄物之處置方法差異，提出含天然放射性物質商品處理方式之建議。
	計畫目標 2： 加強輻射	預期關鍵成果 1	非醫用輻射源檢查合格率達 95% 以上(含改善合格)	112 年總檢查件數為 360 件，全部均合格(含改善合格，待改善件數 0 件)，合格率 100%。
		預期關鍵	提出國內鋼鐵業者發現輻射異常物之標準作業	已完成彙整國際組織對

	源管制及輔導業者自主管理	成果 2	流程草案建議及輻射防護措施建議	鋼鐵輻射異常物之最新管制與處置作法建議，以國內既有通報處理作業文件為基礎，提出國內鋼鐵業者發現輻射異常物之標準作業流程草案(建議)及輻射防護措施建議。
		預期關鍵成果 3	建立放射治療設備品保作業示範教學影片	完成電腦斷層治療機、電腦刀、加馬刀之醫療曝露品保作業示範教學影片。
	計畫目標 3：精進我國游離輻射防護法規體系，建立相關規範及建議書	預期關鍵成果 1	擬訂適用我國可行之既存性曝露業者自主管理指引建議書。	提出適用我國可行之既存性曝露業者自主管理指引建議書，可供業者實施劑量合理抑低之自主管理措施參考，確保涉及既存性曝露業者及相關工作人員之輻射安全。
		預期關鍵成果 2	建立高強度運轉設施之輻射防護安全規範	提出高強度輻射(照射場)之輻射防護安全規範(草案)建議書，作為強化輻防管制之參考。同時探討國內 GeV 等級高能電子加速器的物質活化問題，並進行放射活化特性研究，建立其運轉產生之活化產物活度與殘存評估技術，提出高強度輻射設施進行除污及除役規劃建議。
計畫效益與重大突破	【含天然放射性物質商品之調查及管理研究】 本計畫氬氣計測實驗室取得全國認證基金會(TAF)增項認證，為國內首間取得氬氣檢測認證之實驗室，將可提供更公正客觀之檢驗服務，作為國內技術之標竿並接軌國際技術。此外，完成研擬含天然			

	放射性物質商品之處理方案建議，可作為未來輻射異常商品處理之參考依據。 【放射性物質生產設施與高強度輻射設施之除污及除役規劃暨安全審查技術研究】 針對國內高強度輻射設施進行放射活化特性研究，建立其運轉產生之活化產物活度與殘存評估技術、放射性廢棄物的抑低與管理相關規範的精進，提出高強度輻射設施進行除污及除役規劃建議，有利未來設施除役的規劃執行與安全審查。 【鋼鐵回收與熔煉作業人員之輻射意外曝露劑量及風險評估研究】 本計畫完成評估國內鋼鐵從業人員接受關鍵劑量時機，並提出鋼鐵業者發現輻射異常物之標準作業流程草案建議書及輻射防護措施建議，同時透過座談說明會，就確保草案建議書與業者進行意見交流，並藉此進行輻射安全宣導，以確保草案建議書之可行性及提升鋼鐵從業人員之輻安意識。 【放射診療設備之醫療曝露品質保證管制作業及項目精進研究】 本計畫本年度共完成 105 台放射治療設備品保作業之現場查核，結果皆符合法規規範，並實地訪查 20 台低分次大劑量治療技術和 20 台無整平濾片技術之劑量驗證，完成品保作業精進建議與臨床可行性評估；另完成電腦斷層治療機、電腦刀與加馬刀之醫療曝露品保作業示範教學影片，供臨床參考與學習，以提升品保作業之效率及品質。 【計畫曝露輻射安全與劑量約束研究】 本計畫依據年度現場訪查輻射安全檢測結果，提出輻防管制及風險控管之具體建議，提出高強度輻射設施之輻射防護安全規範草案建議書，並參考國際間輻射作業劑量約束實務作法並結合 109-112 年訪查數據，完成精進更新年度訪查輻射作業之劑量約束建議值。 【游離輻射防護法規體系及數位治理精進研究】 本計畫完成既存性曝露業者自主管理指引草案建議書，作為業者實施劑量合理抑低之自主管理措施參考，確保涉及既存性曝露業者及相關工作人員之輻射安全。同時完成主管機關審查標準或程序草案建議書，作為對涉及既存性曝露業者之自主管理作法審查及後續處置管理之參考，提升國內既存性曝露管理效能。
遭遇困難與因應對策	無遭遇困難或落後。
後續精進措施	【含天然放射性物質商品之調查及管理研究】 後續將擴展實驗室氡氣量測技術之應用領域至相關民生應用，如含天然放射性物質之建材或石材分析等，並持續精進氡氣活度標定相關技術。

	【放射性物質生產設施與高強度輻射設施之除污及除役規劃暨安全審查技術研究】 國內各式放射性物質生產設施與高強度輻射設施在運轉過程中會因二次中子造成加速器本體、屏蔽或建築物結構體等不同程度的活化。隨著設施建物或加速器本身逐漸接近使用生命規劃週期，終將面臨除役問題，關於放射活化殘存量評估技術及設施除役技術雖已初步建立完成，未來應配合設施除施規畫與執行，建議進行現場實測相關研究。 【鋼鐵回收與熔煉作業人員之輻射意外曝露劑量及風險評估研究】 後續精進建議彙整國內鋼鐵業者使用之門框式輻射偵檢儀種類與特性，包括偵測效率與靈敏度等。蒐集、研析國際對鋼鐵業者門框式輻射偵檢儀的使用規定與品保要求。提出國內鋼鐵業門框式輻射偵檢儀的使用與品保要求規範建議。 【放射診療設備之醫療曝露品質保證管制作業及項目精進研究】 執行低分次高劑量技術品保作業與無整平濾片治療技術品質保證作業抽樣實地訪查與數據分析，分別提出臨床通用之劑量驗證作業程序可行建議，作為本會未來法規精進之參據。 【計畫曝露輻射安全與劑量約束研究】 執行計畫曝露輻射作業抽樣訪查，結合訪查數據，加入歷年同類型輻射源訪查分析結果，提出適用之劑量約束值，作為管制參考；後續將建立年度訪查輻射源標的之劑量約束管理措施範本及精進管理措施建議。 【游離輻射防護法規體系及數位治理精進研究】 後續精進規劃建議針對國內較可能涉及 NORM 相關行業進行現場訪查及抽樣調查，評估可能之劑量影響，以持续提升計畫效益。			
	姓名	呂雅萱	職稱	技士
	服務機關	核能安全委員會		
	電話	02-2232-2358	電子郵件	yhlu@nusc.gov.tw
	計畫連絡人			

第一部分

註：第一部分及第二部分（不含佐證資料）合計頁數建議以不超過 200 頁為原則，相關有助審查之詳細資料宜以附件方式呈現。

壹、目標與架構

一、總目標及其達成情形

1. 全程總目標：

本計畫係以新興之輻安管制議題為主軸，如氬氣之量測技術與含天然放射性物質相關商品之市場調查及後續管理機制、高強度輻射設施之除污及除役審查技術、鋼鐵輻射異常物回收與熔煉作業人員之劑量及風險評估模式等進行研究，並順應國際管制趨勢，研修我國輻射防護相關法規及程序書，以強化管制效能，確保民眾及環境輻射安全。

2. 分年目標與達成情形：

年度 ¹	分年目標 ²	達成情形 ³
109	1. 氬氣濃度標準校正或測試系統硬體建置；引進氬氣參考物質與量測標準 2. 含天然放射性物質商品管理之國際文獻蒐集；進行天然放射性物質商品的快速初篩用儀器性能評估研究及執行含天然放射性物質商品之後市場調查。 3. 國內放射性物質生產設施迴旋加速器設施建造特性與運轉歷史綜合調查。 4. 依國內特性調查，建立蒙地卡羅數值模擬分析，評估放射活化盤存量與污染潛勢。 5. 模擬評估國內鋼鐵從業人員於不同接觸情境之輻射劑量與風險。 6. 進行乳房攝影X光機、電腦斷層掃描儀及透視X光機等設備的醫療曝露品質保證作業實地檢(訪)查。 7. 彙整國際間放射診斷設備之相關品保法規、品保項目及其容許值、品保作業程序書等。檢討現行品保作業執行程序及檢查結果，提出精進品保項目具體建議，並研擬可供我國臨床品保作業參考	1. 完成氬氣濃度標準校正硬體系統建置，並引進鐳-226射源做為後續氬氣校正參考物質 2. 完成IAEA(BSS、GSR Part3)、ICRP(ICRP 82及103號報告)、日本與韓國等相關文獻蒐集；完成「含天然放射性物質商品之快速篩檢用儀器性能評估研究」、「氬氣偵檢器校正系統建置研究」與「含天然放射性物質商品之後市場調查(108年-109年)」報告 3. 收集27篇論文與12篇報告，包括10~30MeV加速能量設施，有無自屏蔽設計二種；對諸經驗國就類似設施除役之文獻資料亦收集近10篇，包括日本、澳洲及歐盟國家，以其處理經驗、導則或法規要求等面向進行探討。並就國內迴旋加速器放射性物質生產設施之建造與運轉歷史，依生產核種、靶體材料、靶窗材質、靶窗厚度、靶電流、照射時間與生產活度等資訊，蒐集建立基礎資料庫。 4. 蒙地卡羅方法於加速器活化

	使用之新版品保作業程序書。 8. 執行輻射源抽樣訪查，並分析國際間可發生游離輻射設備輻射作業正當性及劑量約束之實際作法；研擬適用我國輻防管制之具體方式。 9. 研提我國游離輻射防護法修法建議方向	分析技術已建立包括 6 個項目：中子產率驗證、核種活化驗證、劑量評估驗證、中子產率/中子劑量與氟-18 產率關聯性驗證、無自屏蔽迴旋加速器設施活化分析、有自屏蔽迴旋加速器設施活化分析。並建立二種迴旋加速器放射性物質生產設施(無自屏蔽加速器設施及有自屏蔽加速器設施)的參考模型。 5. 完成國內 17 家鋼鐵熔爐業者之鋼鐵業年度輻射偵檢作業檢查，並對 109 年鋼鐵業輻射異常物 34 起通報案件進行現場檢/訪查，並提出輻射異常物狀況調查報告。此外，亦完成國際相關輻射防護評估程式的蒐集與建置以及輻射防護評估程式的特性與比較，綜合考量所有因素之後，對於輻射異常物的體外劑量評估，建議採用 RESRAD-RECYCLE 的處置流程資訊與曝露情節計算參數假設，並以 MicroShield 作為計算引擎工具。 6. 已依據本會 108 年科技計畫建議修訂之品保作業程序書(下稱基礎品保程序書)，完成全國 50 部電腦斷層掃描儀、50 部乳房 X 光攝影儀以及 100 部心導管與血管攝影 X 光機之輻射醫療曝露品質保證作業檢訪查，並建立品保實測數據資料庫。 7. 一方面參考國際文獻，對國內外放射診斷設備醫療曝露品保作業執行方法進行差異比較分析，另一方面對現有品保實測數據進行分析建立資料庫，綜整研究結果，就基礎品保程序書之品保項目及
--	--	--

		執执行程序，已逐一驗證或檢討其妥適性，研擬臨床流暢可行之品保作業程序，製成數位教材共 3 份(電腦斷層掃描儀、乳房 X 光攝影儀、心導管與血管攝影 X 光機)，俾利未來輔導醫療院所參考使用，另就具體精進建議部分，已初步依據文獻比較結果研提可精進項目，嗣未來再佐以更多的數據驗證後以確立之。 8. 執行 412 件輻射源抽樣訪查，依據訪查輻射源種類，提出具體管制建議，並完成彙整國際劑量約束之實務作法，提出正當性審查導則及適用我國推動輻射源劑量約束之「輻射作業正當性審查導則與輻射源劑量約束推動策略(草案建議)」建議書 9. 舉辦 2 場專家會議(輻防專家領域)、提出輻防法修正方向。
110	1. 建立氬氣量測儀器標準校正技術與比對驗證 2. 建立含天然放射性物質商品之氬氣量測技術與標準作業程序 3. 放射性物質生產設施迴旋加速器設施放射活化情形之量測與驗證分析、除污及除役計畫撰寫導則建議、除役輻射安全審查技術導則建議。 4. 鋼鐵業各工作單元、場所之從業人員接觸不同強度天然輻射異常物進行情境模擬分析；天然輻射異常物誤熔情境模擬評估； 5. 依據 109 年建立之新版品保作業程序書，進行乳房攝影 X 光機、電腦斷層掃描儀及透視攝影 X 光機醫療曝露品質保證作業實地檢(訪)查。	1. 參考美國國家標準暨技術研究院(NIST)氬氣校正系統設計，建置用於氬氣濃度校正之脈衝式游離腔及其校正方法，並透過鈾-241 阿伐射源完成系統相關功能測試，並完成「氬氣量測儀器標準校正技術與比對驗證」研究報告 1 篇。 2. 參考美國環境保護署(EPA)及國際放射防護委員會(ICRP)相關文獻，擬訂氬氣量測作業程序書，作為執行政府機關抽驗或廠商送測含天然放射性物質商品之輻射量測與劑量評估之依據。 3. 採用 3 種可用的二次中子量測方法，並利用 109 年度建立的蒙地卡羅中子活化模擬分析技術，於二種設計模型(有無自屏蔽)的迴旋加速器

	6. 輔導醫療院所使用新版程序書，蒐集相關檢查數據並依據現場檢查結果及國際相關資訊，檢討新版品保作業程序書之可行性，並提出修訂我國品保法規之具體建議。 7. 分析國際間密封放射性物質輻射作業劑量約束之實際作法，研擬適用我國輻防管制之具體方式。 8. 就游離輻射防護法修法方向，研析政策影響評估及研提我國輻防法修正條文建議書。	設施，完成評估其運轉照射中的室內中子通率與其對於建物混凝土不同深度的放射活化潛勢，比較理論預測與測量結果，歸納評析國內加速器設施之活化影響情形，據以完成提出設施廢棄清理計畫導則建議和設施廢棄清理計畫審查導則建議。 4. 110 年完成對 42 起鋼鐵業輻射異常物通報案件之現場檢/訪查，並提出輻射異常物狀況調查報告、並對國內 17 家鋼鐵熔爐業者進行鋼鐵業年度輻射偵檢作業檢查。此外，完成天然輻射異常物接觸情境及誤熔情境模擬分析，以及提出天然輻射異常物偵檢與處理程序書(草案)。 5. 二年共完成 100 台乳房攝影 X 光機、100 台電腦斷層掃描儀及 200 台心導管和血管透視攝影 X 光機輻射醫療曝露品質保證作業訪查，據以檢討現行品保作業執执行程序及分析檢查結果。 6. 完成輔導醫療院所使用新版品保作業程序書並分析現場檢查數據及相關品保資料據以提出 3 份品保程序書精進建議，包括電腦斷層掃描儀輻射醫療曝露品質保證程序之精進建議、數位式乳房 X 光攝影儀輻射醫療曝露品質保證程序書之精進建議、心導管與血管攝影 X 光機品質保證程序書之建議。 7. 執行 412 件可發生游離輻射設備及密封放射性物質輻射源之抽樣訪查，依據訪查輻射源種類，提出具體管制建議，並完成國際間密封放射性物質輻射作業劑量約束之實際作法分析，提出劑量約束值評估及審查建議書(草案)。 8. 完成國際輻射防護規範之研析，舉辦 2 場專家會議(法界)、3 場業界說明會，產出
--	---	---

		全程成果報告、政策影響評估(含性別影響評估)報告、及游離輻射防護法修正建議書。
111	1. 建立氬氣量測標準校正程序與品保文件，建立含天然放射性物質商品之體外劑量評估技術。 2. 研擬含天然放射性物質商品之管理建議。 3. 針對不同高強度設施類別，建立初步可行之活化分析技術，探討重要組件與設施周遭介質活化影響，並歸納比較設施等級。 4. 對鋼鐵業各工作單元、場所之從業人員接觸不同強度輻射異常物進行情境模擬分析;人工輻射異常物誤熔情境模擬評估。 5. 進行放射治療設備(醫用直線加速器、遙控後荷式近接治療儀、電腦刀、加馬刀、電腦斷層治療機)醫療曝露品質保證作業實地檢(訪)查。 6. 檢討多葉式準直儀品保法規施行後執行成效，研議放射治療影像導引系統品保作業方式。 7. 分析國際間非密封放射性物質輻射作業劑量約束之實際作法，擬適用我國輻防管制之具體方式。 8. 我國既存曝露管理規範之訂定建議研究	1. 完成含天然放射性物質商品檢測標準操作程序書，作為執行含天然放射性物質商品輻射量測之依據。同時與國震中心進行氬氣量測實驗時間比對試驗，以申請實驗室 TAF 增項認證，並完成「國內氬氣量測實驗室間比對研究報告」。 2. 完成日本、南韓等國際管理作法或規範之彙整，並研擬含天然放射性物質商品之管理建議，作為日後相關規範制定之參考。 3. 完成高強度輻射設施放射性活化國際文獻之研蒐，調查盤點國內質子/重離子癌症治療機的設備特性與運轉資訊，建立放射性活化與評估量測技術，探討相關設施之放射活化潛勢與除役影響，相關技術與經驗有利國內類似設施未來除役的規劃應用與輻射安全審查參考。 4. 完成國內鋼鐵業從業人員接觸不同強度人工輻射異常物情境模擬分析，及人工輻射異常物誤熔情境模擬評估，並提出劑量與風險評估結果，作為鋼鐵業輻射防護管制精進之參考依據，提升風險管理效能。 5. 完成 111 台使用中放射治療設備，包含醫用直線加速器 77 台、含放射性物質之遙控後荷式近接治療設備 18 台、電腦斷層治療機 11 台、電腦刀 2 台與加馬刀 3 台之輻射安全與醫療曝露品保作業檢查，結果均符合法規規範，確保放射治療設備醫療曝露品

		質。 6. 完成 77 台醫用直線加速器多葉準直儀醫療曝露品保法規施行後執行成效之檢討，並提出多葉準直儀葉片遷移速度和葉片位置準確度之品保程序精進建議。亦完成國內臨床放射治療用低能量影像導引系統之影像品質與導引位置準確性相關作業抽樣 41 台設備進行實地訪查與分析，以驗證 105 年研訂之品質保證程序與導則應用於國內放射治療設備之執行狀況與可行性，並據以精進、提出放射治療用低能量影像導引系統納入醫療曝露品保法規有效可行之實施建議。 7. 完成 299 件可發生游離輻射設備及 173 件放射性物質等，共計 472 件輻射源輻射安全現場訪查與檢測，並宣導輻射劑量與風險等輻射防護觀念，提升國內相關輻射源設施之輻射防護知能。同時提出非密封放射性物質之輻射防護安全規範草案建議書 1 份。 8. 完成國際組織及歐美日韓等國對接受宇宙射線曝露之飛航人員、職業曝露氬氣、NORM 工作場域或建材等含天然放射性既存性曝露情境之管理做法或規範之蒐集與研析。同時完成 2 場次專家諮詢會議，及 1 場次業者座談會，針對國際飛航宇宙射線之安全管理趨勢及含天然放射性物質商品國際管理趨勢進行討論，並對我國因應對策進行意見交流，完成既存曝露管理規範建議書。
112	1. 參考 ICRP 報告，建立含天然放射性物質商品之體內	1. 完成天然放射性物質商品之體內劑量評估技術相關

	劑量評估技術	研究報告一份，內容彙整我國及國際上之氬氣體內劑量評估方法。並取得全國認證基金會(TAF)氬氣檢測認證，提供更客觀可靠的檢驗服務。
2.	研擬天然放射性物質商品之處理方案	2. 完成天然放射性物質商品之處理方案之建議研擬，參考我國及韓國對於含天然放射性物質商品過往之處理經驗，考量我國跨部會權責及分工，依據商品後市場抽樣調查階段、商品檢測階段及商品處理階段分別提出相關建議。
3.	針對高能電子加速器建立嚴謹活化分析方法，盤點國內高強度設施運轉情形，建立活化盤存量估計、量測方法建議、除役輻射安全評估規範。	3. 透過蒙地卡羅分析程式量化評估高強度設施潛在的活化風險問題，及彙整IAEA-NW-T-2.9：Decommissioning of Particle Accelerators 報告及研究成果，提出建立高強度輻射設施的活化評估與量測方法的建議，精進我國未來的除役相關管理及管制作業。
4.	評估並提出國內鋼鐵從業人員之劑量合理抑低措施建議；提出最適化作業流程規劃建議。	4. 完成國內鋼鐵從業人員接受關鍵劑量時機評估、提出輻射防護措施建議，並提出鋼鐵業者發現輻射異常物之標準作業流程草案建議書，作為鋼鐵業輻射防護管制精進之參考依據，提升風險管理效能。
5.	進行放射治療設備(醫用直線加速器、遙控後荷式近接治療儀、電腦刀、加馬刀、電腦斷層治療機)醫療曝露品質保證作業實地檢(訪)查。	5. 完成 105 台使用中放射治療設備(包含 73 台醫用直線加速器、16 台遙控式後荷近接治療機、8 台電腦斷層治療機、5 台加馬刀及 3 台電腦刀)之醫療曝露品質保證作業實地訪查，皆符合輻射醫療曝露品質保證標準的規定。
6.	單次劑量大於 4Gy 的少分次放射治療劑量驗證研究。	6. 完成 20 台低分次高劑量技
7.	既存性曝露業者自主管理指引建議書。	
8.	建立高強度運轉設施之輻射防護安全規範	

		術劑量驗證及品質保證作業現況訪查與研究和 20 台無整平濾片技術品質保證作業精進與臨床可行性評估研究，分別提出臨床通用之劑量驗證作業程序建議。 7. 完成包括國內航空業、含氬氣作業場所、NORM 工業、建材業之既存性曝露業者自主管理措施指引(草案)建議書，以及提出主管機關審查標準或程序(草案)建議。 8. 完成 330 件可發生游離輻射設備、26 件放射性物質及 4 件高強度輻射設施等，共計 360 件輻射源輻射安全現場訪查與檢測，提出輻防管制及風險控管之具體建議；提出高強度輻射設施之輻射防護安全規範草案建議書，提升我國非密封輻射源之輻射安全觀念及管制效能。
--	--	---

二、架構 (系統產出，不另行填寫)

細部計畫		主持人	執行機關	計畫目標	本年度效益、影響、重大突破
名稱	預算數/ (決算數) (千元)				
含天然放射性物質商品之調查及管理研究	2,009 (1,961)	楊子毅	國家原子能科技研究院	1. 建立含天然放射性物質商品之體內劑量評估技術。 2. 研擬含天然放射性物質商品之處理方案。 3. 協助執行含天然放射性物質之後市場調查	本計畫氬氣計測實驗室取得全國認證基金會(TAF)增項認證，為國內首間取得氬氣檢測認證之實驗室，將可提供更公正客觀之檢驗服務，作為國內技術之標竿並接軌國際技術。
放射性物質生產設施與高強度輻射設施之除污及除役規劃暨安全審查技術研究	2,009 (2,002)	許榮鈞	國立清華大學	1. 建立高能電子加速器的放射活化盤存量的分析評估技術。 2. 建立高能電子引發電磁串級效應與光核作用機制的模擬技術與驗證。 3. 探討光核作用導致物質活化的評估技術，進行影響放射活化盤存量的參數靈敏度分析並歸納其重要排序。 4. 探討加速器運轉歷程可能的活化產物減量策略。 5. 探討維修人員受加速器組件活化	調查盤點國內二座高能電子加速器：Taiwan Light Source (1500 MeV) 與 Taiwan Photon Source (3000 MeV) 的設備特性與運轉情形，引入蒙地卡羅數值模擬運算分析方法，用以模擬評估相關加速器設施之放射活化潛勢的情形，據以探討重要組件與設施周遭介質的活化影響，提出高強度輻射設施進行除污及除役規劃建議，有利未來設施除役的規劃執行與安全審查。

				產生之殘存劑量率曝露的合理抑 低策略。	
鋼鐵回收與熔 煉作業人員之 輻射意外曝露 劑量及風險評 估研究	1,937 (1,922)	田能全	國立清華大 學	1. 提出國內鋼鐵業者發現輻射異常物之標準作業流程草案建議。 2. 評估國內鋼鐵從業人員接受關鍵劑量時間並提出輻射防護措施建議。 3. 提出國內鋼鐵業者發現輻射異常物之標準作業流程草案建議。 4. 評估國內鋼鐵從業人員接受關鍵劑量時機並提出輻射防護措施建議。 5. 辦理 112 年研究成果之國內鋼鐵業者座談宣導會。	執行國內 38 件鋼鐵輻射異常物通報案件及 17 家鋼鐵業年度偵檢作業現場訪檢查，並持續蒐研 IAEA SSG-17 及美國、歐盟等國際組織對於鋼鐵輻射異常物之因應措施，據以提出適用我國之鋼鐵業者發現輻射異常物之標準作業流程草案建議書及輻射防護措施建議，以強化鋼鐵從業人員之輻射安全。同時辦理鋼鐵業者座談說明會，就草案建議書進行意見交流，確保草案之可行性並強化業者輻射安全知能。
放射診療設備 之醫療曝露與 劑量約束評估 研究	2,656 (2,632)	李紳豪	中華民國醫 學物理學會	1. 執行醫用直線加速器(含多葉準直儀)、遙控式後荷近接治療機、電腦斷層治療機、電腦刀及加馬刀輻射醫療曝露品質保證作業檢(訪)查，檢討現行品保作業執行程序及檢查結果。 2. 對臨床採取單次劑量大於 4 戈雷之治療方式或以少分次大劑量	本年度共完成 105 台放射治療設備品保作業之現場查核，結果皆符合法規規範，並實地訪查 20 台低分次大劑量治療技術和 20 台無整平濾片技術之劑量驗證，完成品保作業精進建議與臨床可行性評估；另拍攝電腦斷層治療機、電腦刀與加馬刀之醫療曝露品保作業示範教學影片。

				之治療方式之醫療院所進行抽樣實地訪查，就臨床多元的劑量驗證方式進行差異比較，並參考國內外文獻，提出臨床通用之劑量驗證作業程序。 3. 製作電腦斷層治療機、電腦刀、加馬刀之品保精進作業示範教學影片。	
計畫曝露輻射安全與劑量約束評估研究	3,038 (3,019)	許芳裕	國立清華大學	本計畫透過放射性物質及可發生游離輻射設備抽樣調查，統計其類型、用途，進行輻射劑量評估及風險分析，逐步建立不同類型、用途輻射源應用之輻射防護規範，以及提出劑量約束值建議，確保相關人員輻射安全。	依據年度現場訪查輻射安全檢測結果，提出輻防管制及風險控管之具體建議，提出高強度輻射設施之輻射防護安全規範草案建議書，並參考國際間輻射作業劑量約束實務作法並結合 109-112 年訪查數據，完成精進更新年度訪查輻射作業之劑量約束建議值。
游離輻射防護法規體系及數位治理精進研究	1,657 (1,646)	許芳裕	國立清華大學	1. 收集與研析各國既存性曝露之具體管理措施。 2. 召開業者溝通說明會議 2 場，確保指引草案可行性。 3. 提出我國既存性曝露業者自主管理指引建議書。 4. 精進跨部會數位資料介接系統。	完成既存性曝露業者自主管理指引(草案)建議書，並透過三場次業者座談說明會，與涉及既存性曝露之相關業者進行意見交流，確保草案建議書之可行性，提升國內既存性曝露管理效能，保障相關從業人員之輻安權益。

三、細部計畫與執行摘要

本段落資料由系統自動帶入，部分項目請依執行進度更新，完整執行內容請以附件上傳方式提供。

細部計畫 1	含天然放射性物質商品之調查及管理研究	計畫性質	基礎研究
主持人	楊子毅	執行機關	國家原子能科技研究院
計畫規劃內容			
計畫目標	1. 建立含天然放射性物質商品之體內劑量評估技術。 2. 研擬含天然放射性物質商品之處理方案。 3. 協助執行含天然放射性物質之後市場調查		
重點描述	含天然放射性物質之商品應用日漸廣泛且深入民生，其所含天然放射性物質濃度如有超過標準，於核種衰變產生之氦氣可能有危害民眾健康之虞，本計畫將分析不同商品之天然放射性物質添加型式及含量，並發展氦氣及體內/體外劑量量測技術，研訂輻射異常商品的處理方案，以確保使用者輻射安全。		
預期成果	(1)研究團隊 1 個(計畫全程) (2)研究報告 1 篇 (3)技術報告 1 篇		
計畫投入			
預算數（千元）／ 決算數（千元）／ 執行率	2,009／1,961／97.6%	總人力（人年） 實際／（規劃）	實際總人力(人年)：2 規劃總人力(人年)：2
其他資源投入	無		
主要工作項目	本年度重要成果	主要成果使用者/服務對象/合作對象	
發展含天然放射性物質商品之體內劑量評估技術，及研擬輻射異常之含天然放射性物質商品	1. 112 年度共完成 29 件含天然放射性物質商品輻射檢測，以確保使用含天然放射性物質商品之輻射安全，檢測結果亦可供後續含天然放射性物質商品後市場調查規劃之參考。。	具氦氣檢測需求之政府機關(核安會、標檢局、食藥署)、一般廠商及消費者。	

處理方案	2. 取得全國認證基金會(TAF)氬氣檢測認證，並參考國際上市售負離子商品劑量評估模式進行研析，完成研究報告一份。 3. 蒐集我國與韓國就含有天然放射性物質之負離子商品，在管制標準設立基準以及產生廢棄物之處置方法之差異，提出含天然放射性物質商品處理方式之建議。	
本年度效益、影響、重大突破		
本計畫氬氣計測實驗室取得全國認證基金會(TAF)增項認證，為國內首間取得氬氣檢測認證之實驗室，將可提供更公正客觀之檢驗服務，作為國內技術之標竿並接軌國際技術。		
遭遇困難與因應對策		
無		

細部計畫 2	放射性物質生產設施與高強度輻射設施之除污及除役規劃暨安全審查技術研究	計畫性質	基礎研究
主持人	許榮鈞	執行機關	國立清華大學
計畫規劃內容			
計畫目標	1. 建立高能電子加速器的放射活化盤存量的分析評估技術。 2. 建立高能電子引發電磁串級效應與光核作用機制的模擬技術與驗證。 3. 探討光核作用導致物質活化的評估技術，進行影響放射活化盤存量的參數靈敏度分析並歸納其重要排序。 4. 探討加速器運轉歷程可能的活化產物減量策略。 5. 探討維修人員受加速器組件活化產生之殘存劑量率曝露的合理抑低策略。		
重點描述	高能電子加速器的物質活化機制與質子/重離子設施不同，本計畫將針對此類設施，建立其放射活化盤存量的分析評估技術，並據此探討可能的活化產物減量策略，計畫工作重點包含：(1)建立高能電子引發電磁串級效應(electromagnetic cascade)與光核作用機制的模擬技術與驗證；(2)探討光核作用導致物質活化的評估技術；(3)進行影響放射活化盤存量的參數靈敏度分析並歸納其重要排序；(4) 探討加速器運轉歷程可能的活化產物減量策略；(5)探討維修人員受加速器組件活化產生之殘存劑量率曝露的合理抑低策略。		
預期成果	(1)教育訓練 1 場 (2)培育碩博生 2 人 (3)高能電子加速器的放射活化評估與活化產物減量的建議草案 1 份 (4)研究團隊 1 個 (5)研究報告 1 篇		
計畫投入			
預算數（千元）／ 決算數（千元）／ 執行率	2,009／2,002／99.7%	總人力（人年） 實際／（規劃）	實際總人力(人年)：3.13 規劃總人力(人年)：3.13
其他資源投入	無		
主要工作項目	本年度重要成果	主要成果使用者/服務對象/合作對象	
探討高能電子加速器之活化風險，提出設施活化產物管	1. 調查盤點國內二座高能電子加速器 TLS 與 TPS 的設備特性與運轉情形，著重收集與設施物質活化相關的運轉參數。	主管機關/高強度輻射設施業者/同步輻射中心	

理與輻射安全評估的建議	2. 驗證 FLUKA 預測高能電子誘發的二次中子產率及活化，並以 TPS 的運轉情形為基礎，探討其誘發二次中子特性及活化潛勢。 3. 設計三組不同的參數，包含電子能量差異、照射情節差異及靶材材料差異對於二次中子產率及對活化產物活度的影響。 4. 彙整文獻與 111 至 112 年研究成果，建立高強度輻射設施的活化評估與量測方法的建議，以及設施活化產物管理與輻射安全評估的建議。 5. 辦理高強度加速器設施活化產物活度與殘存評估輻射安全研討會 1 場。	
本年度效益、影響、重大突破		
調查盤點國內二座高能電子加速器：Taiwan Light Source (1500 MeV)與 Taiwan Photon Source (3000 MeV)的設備特性與運轉情形，引入蒙地卡羅數值模擬運算分析方法，用以模擬評估相關加速器設施之放射活化潛勢的情形，據以探討重要組件與設施周遭介質的活化影響，提出高強度輻射設施進行除污及除役規劃建議，有利未來設施除役的規劃執行與安全審查。		
遭遇困難與因應對策		
無		

細部計畫 3	鋼鐵回收與熔煉作業人員之輻射意外曝露劑量及風險評估研究	計畫性質	基礎研究
主持人	田能全	執行機關	國立清華大學
計畫規劃內容			
計畫目標	1. 提出國內鋼鐵業者發現輻射異常物之標準作業流程草案建議。 2. 評估國內鋼鐵從業人員接受關鍵劑量時間並提出輻射防護措施建議。 3. 提出國內鋼鐵業者發現輻射異常物之標準作業流程草案建議。 4. 評估國內鋼鐵從業人員接受關鍵劑量時機並提出輻射防護措施建議。 5. 辦理 112 年研究成果之國內鋼鐵業者座談宣導會。		
重點描述	本計畫擬透過對國內鋼鐵業者狀況進行現場訪查，研析國際組織對鋼鐵業者發現輻射異常物之應對作為，並提出國內鋼鐵業者發現輻射異常物之標準作業流程草案建議及輻射防護措施建議。此外，提供業者鋼鐵輻射異常物之管制與處置作法及流程，以精進及強化國內鋼鐵業者發現輻射異常物後之輻射管制效能。		
預期成果	(1)論文 1 篇 (2)研究團隊 1 個(計畫全程)(3)培育碩博生 1 人 (4)國內鋼鐵業者座談宣導會 1 場次		
計畫投入			
預算數（千元）／ 決算數（千元）／ 執行率	1,937／1,922／99.2%	總人力（人年） 實際／（規劃）	實際總人力(人年)：3.5 規劃總人力(人年)：3.5
其他資源投入	無		
主要工作項目	本年度重要成果	主要成果使用者/服務對象/合作對象	
模擬評估國內鋼鐵從業人員於不同輻射異常物接觸情境之輻射劑量與風險，據以提出標準	1. 完成 38 起鋼鐵業輻射異常物通報案件之現場檢/訪查，建立 38 起通報案件之不同平面輻射劑量分布曲線，並完成 17 家鋼鐵熔爐業者的鋼鐵業年度輻射偵檢作業檢查。 2. 蒐集、研析並彙整國際組織對鋼鐵業者發現輻射	主管機關、鋼鐵業者、工作人員	

作業流程與輻射防護措施建議	異常物之應對作為。 3. 提出國內鋼鐵業者發現輻射異常物之標準作業流程草案建議。 4. 評估國內鋼鐵從業人員接受關鍵劑量時機並提出輻射防護措施建議。 5. 辦理 112 年研究成果之國內鋼鐵業者座談宣導會。	
本年度效益、影響、重大突破		
執行國內 38 件鋼鐵輻射異常物通報案件及 17 家鋼鐵業年度偵檢作業現場訪檢查，並持續蒐研 IAEA SSG-17 及美國、歐盟等國際組織對於鋼鐵輻射異常物之因應措施，據以提出適用我國之鋼鐵業者發現輻射異常物之標準作業流程草案建議書及輻射防護措施建議，以強化鋼鐵從業人員之輻射安全。同時辦理鋼鐵業者座談說明會，就草案建議書進行意見交流，確保草案之可行性並強化業者輻射安全知能。		
遭遇困難與因應對策		
無		

細部計畫 4	放射診療設備之醫療曝露與劑量約束評估研究		計畫性質	環境永續與社會發展
主持人	李紳豪		執行機關	中華民國醫學物理學會
計畫規劃內容				
計畫目標	1. 執行醫用直線加速器(含多葉準直儀)、遙控式後荷近接治療機、電腦斷層治療機、電腦刀及加馬刀輻射醫療曝露品質保證作業檢(訪)查，檢討現行品保作業執程序及檢查結果。 2. 對臨床採取單次劑量大於 4 戈雷之治療方式或以少分次大劑量之治療方式之醫療院所進行抽樣實地訪查，就臨床多元的劑量驗證方式進行差異比較，並參考國內外文獻，提出臨床通用之劑量驗證作業程序。 3. 製作電腦斷層治療機、電腦刀、加馬刀之品保精進作業示範教學影片。			
重點描述	1. 執行國內使用中放射治療設備，包含醫用直線加速器、含放射性物質之遙控後荷式近接治療設備、電腦斷層治療機、電腦刀與加馬刀之輻射安全與醫療曝露品保作業檢查，以利於原能會進行放射治療品質保證作業之管控。 2. 檢視新型放射治療技術品質保證作業執行方式與成效，執行單次劑量大於 4 戈雷或少分次大劑量治療方式之臨床劑量驗證及品保作業執行現況訪查與研究，藉以提出臨床通用之劑量驗證程序。			
預期成果	(1)計畫全程(111-112)投稿論文 3 篇 (2)計畫全程培育碩博士 2 人 (3)研究報告 1 篇 (4)品保作業程序示範教學影片 2 支			
計畫投入				
預算數(千元)／ 決算數(千元)／ 執行率	無		總人力(人年) 實際／(規劃)	實際總人力(人年)：3.4 規劃總人力(人年)：3.4
其他資源投入	2,656／2,632／99.1%			
主要工作項目	本年度重要成果		主要成果使用者/服務對象/合作對象	
執行全國放射診療設備之醫療曝露品保訪查及單次劑量	1. 完成 105 台使用中放射治療設備(包含 73 台醫用直線加速器、16 台遙控式後荷近接治療機、8 台電腦斷層治療機、5 台加馬刀及 3 台電腦刀)之醫		核安會、設有放射治療設備之醫院、醫學物理師/接受放射治療之病人/中華民國醫學物理學會	

大於 4Gy 的少分次治療方式劑量驗證研究	療曝露品質保證作業實地訪查，皆符合輻射醫療曝露品質保證標準的規定。 2. 本計畫從 111 年至 112 年整個期程間，完成國內所有使用中放射治療設備之輻射醫療曝露品保作業訪查，訪查結果確認現行輻射醫療曝露品質保證標準所訂規範貼近醫院臨床程序進行，且能確保放射治療設備達到輻射醫療曝露品質保證。 3. 針對國內臨床實際採取單次劑量大於 4 戈雷之治療方式或以低分次大劑量之治療方式之醫療院所，完成抽樣 20 台設備實地訪查，了解國內醫院自主實施該技術之劑量驗證方法與品保作業程序之情形與差異比較。 4. 綜合國內外文獻研析、本計畫訪查數據分析結果以及醫院之技術意見回饋，本計畫提出低分次大劑量治療技術臨床通用之劑量驗證作業程序建議。 5. 針對國內具備無整平濾片技術之放射治療設備，完成抽樣 20 台設備實地訪查，除依現行輻射醫療曝露品質保證標準所訂光子射束剖面劑量一致性執行訪查外，另參考國際文獻作法，額外執行光子射束 MU 線性度、光子射束劑量率輸出一致性等不同機頭角度下之光子射束劑量輸出一致性等項目之訪查，了解國內醫院使用無整平濾片技術時之設備射束品質情形。	
------------------------------	---	--

	6. 綜合國內外文獻研析、本計畫訪查數據分析結果以及醫院之技術意見回饋，本計畫提出無整平濾片技術臨床通用之品質保證作業程序建議。 7. 依現行輻射醫療曝露品質保證標準，完成電腦斷層治療機、電腦刀與加馬刀之品質保證精進作業示範教學影片製作各 1 部，可供國內臨床參考使用。	
本年度效益、影響、重大突破		
本年度共完成 105 台放射治療設備品保作業之現場查核，結果皆符合法規規範，並實地訪查 20 台低分次大劑量治療技術和 20 台無整平濾片技術之劑量驗證，完成品保作業精進建議與臨床可行性評估；另拍攝電腦斷層治療機、電腦刀與加馬刀之醫療曝露品保作業示範教學影片。		
遭遇困難與因應對策		
無		

細部計畫 5	計畫曝露輻射安全與劑量約束評估研究	計畫性質	基礎研究
主持人	許芳裕	執行機關	國立清華大學
計畫規劃內容			
計畫目標	本計畫透過放射性物質及可發生游離輻射設備抽樣調查，統計其類型、用途，進行輻射劑量評估及風險分析，逐步建立不同類型、用途輻射源應用之輻射防護規範，以及提出劑量約束值建議，確保相關人員輻射安全。		
重點描述	1. 執行放射性物質或可發生游離輻射設備輻射安全訪查，數量至少 350 件，以許可類可發生游離輻射設備、密封放射性物質及高強度輻射設施(照射場)為主要訪查標的。 2. 蒐集、研析國際間對高強度輻射(照射場)輻射作業劑量約束實務作法，並結合訪查數據，評估與所訪查提出輻射作業類別之劑量約束建議值，作為管制參考。 3. 建立高強度輻射設施(照射場)之輻射防護安全規範。 4. 彙整年度訪查標的之數據統計，進行劑量結果分析及風險評估，檢視我國輻防相關法令規定，提出非醫用計畫曝露之輻射安全防護建議及管制策略。		
預期成果	(1)論文 1 篇 (2)培育碩博生 1 人 (3)建議書 1 份 (4)研究團隊 1 個(計畫全程) (5)研究報告 1 篇		
計畫投入			
預算數（千元）／ 決算數（千元）／ 執行率	3,038／3,019／99.4%	總人力（人年） 實際／（規劃）	實際總 3.4(人年)：6.5 規劃總人力(人年)：6.5
其他資源投入	無		
主要工作項目	本年度重要成果	主要成果使用者/服務對象/合作對象	
研蒐國際間對高強度輻射(照射場)輻射作業劑量約束	1. 完成 330 件可發生游離輻射設備、26 件放射性物質及 4 件高強度輻射設施等，共計 360 件輻射源輻射安全現場訪查與檢測，全部均合格(含改	主管機關、設施經營者、輻射工作人員。	

實務作法，並結合訪查數據，提出所訪查標的之劑量約束建議值	善合格，待改善件數 0 件)，合格率 100%。 2. 蒐集、研析國際間對高強度輻射(照射場)輻射作業劑量約束實務作法，並結合訪查數據，評估與所訪查提出輻射作業類別之劑量約束建議值，作為管制參考。 3. 提出非醫用高強度輻射設施(包括照射場、同步輻射加速器設施)之輻射防護安全規範。	
本年度效益、影響、重大突破		
依據年度現場訪查輻射安全檢測結果，提出輻防管制及風險控管之具體建議，提出高強度輻射設施之輻射防護安全規範草案建議書，並參考國際間輻射作業劑量約束實務作法並結合 109-112 年訪查數據，完成精進更新年度訪查輻射作業之劑量約束建議值。		
遭遇困難與因應對策		
無		

細部計畫 6	游離輻射防護法規體系及數位治理精進研究	計畫性質	基礎研究
主持人	許芳裕	執行機關	國立清華大學
計畫規劃內容			
計畫目標	1. 收集與研析各國既存性曝露之具體管理措施。 2. 召開業者溝通說明會議 2 場，確保指引草案可行性。 3. 提出我國既存性曝露業者自主管理指引建議書。 4. 精進跨部會數位資料介接系統。		
重點描述	由於國際放射防護委員會（ICRP）於 103 號輻防建議報告書中，將輻射曝露情形區分為計畫性曝露、緊急性曝露與既存性曝露，並將舊輻射防護體系中，部分原屬排除管制範圍納入管理範疇。本研究於 109 至 110 年執行我國游離輻射防護法規體系研究後，發現擬定既存性曝露管理相關子法將刻不容緩。同時，為提升輻射源及相關作業之風險控管機制，並精進相關數位治理系統。 1. 收集與研析各國既存性曝露之具體管理措施。 2. 召開業者溝通說明會議，確保指引草案可行性。 3. 提出我國既存性曝露業者自主管理指引建議書。 4. 精進跨部會數位資料介接機制，勾稽醫療院所停/歇業資料清單，提升輻射作業風險控管效能。		
預期成果	(1)提出既存性曝露業者自主管理指引建議書 (2)辦理業者溝通說明會議 2 場		
計畫投入			
預算數（千元）／ 決算數（千元）／ 執行率	1,657／1,646／99.3%	總人力（人年） 實際／（規劃）	實際總人力(人年)：2 規劃總人力(人年)：2
其他資源投入	無		
主要工作項目	本年度重要成果	主要成果使用者/服務對象/合作對象	
研蒐國際既存曝露	1. 提出既存性曝露業者自主管理指引草案建議書，	主管機關、國內較可能涉及 NORM 相關行業(包括航	

之相關管理作法，據以提出適用我國之業者自主管理建議及主管機關審查標準/程序書建議草案。	提供業者實施劑量合理抑低之自主管理措施參考，確保涉及既存性曝露業者及相關工作人員之輻射安全 2. 提出主管機關審查標準或程序草案建議書，作為對涉及既存性曝露業者之自主管理作法審查及後續處置管理之參考，提升國內既存性曝露管理效能。 3. 辦理三場業者座談說明會，邀集涉及既存性曝露管理之業者進行國際管理趨勢說明及意見交流，提升國內業者對既存性曝露之認知，確保相關從業人員之安全。	空業、礦石的開採與加工業者、石油生產/加工業者、金屬生產業者等工作人員
本年度效益、影響、重大突破		
完成既存性曝露業者自主管理指引(草案)建議書，並透過三場次業者座談說明會，與涉及既存性曝露之相關業者進行意見交流，確保草案建議書之可行性，提升國內既存性曝露管理效能，保障相關從業人員之輻安權益。		
遭遇困難與因應對策		
無		

貳、經費執行情形

一、經資門經費表 (E005)

1. 初編決算數：因績效報告書繳交時，審計機關尚未審定 112 年度決算，故請填列機關初編決算數。
2. 實支數：係指工作實際已執行且實際支付之款項，不包含暫付數。
3. 保留數：係指因發生權責關係經核准保留於以後年度繼續支付之經費。
4. 預算數：原則填寫法定預算數，如立法院尚未通過總預算，則填寫預算案數。
5. 執行率：係指決算數佔預算數之比例。

單位：千元；%

	112 年度					備註
	預算數 (a)	初編決算數			執行率 (d/a)	
		實支數 (b)	保留數 (c)	合計 (d=b+c)		
總計	13,306	13,182	0	13,182	99.1%	
一、經常門小計	12,989	12,865	0	12,865	99%	
(1)人事費	7847	7847	0	8,102	100%	
(2)材料費	1002	1002	0	921	100%	
(3)其他經常支出	4140	4016	0	3,942	97%	
二、資本門小計	317	317	0	0	100%	
(1)土地建築	0	0	0	0	-	

(2)儀器設備	0	0	0	0	-	
(3)其他資本支出	317	317	0	317	100%	

		109 年度決算數	110 年度 決算數	111 年度 決算數	112 年度 決算數 (執行率)	備註
科技計畫總計 (千元)		15,993	15128	12,271	13,182 (99.07%)	
含天然放射性物質 商品之調查及管理 研究	小計	2,424	1,877	1906	1,961 (97.61%)	
	經常支出	1,450	1,512	1,935	1,961 (97.61%)	
	資本支出	974	365	0	0 (100%)	
放射性物質生產設施與 高強度輻射設施之除污 及除役規劃暨安全審查 技術研究	小計	2,437	2,550	1950	2,002 (99.65.%)	
	經常支出	2,221	2,450	1,978	2,002 (99.65.%)	
	資本支出	216	100	0	0 (100%)	
鋼鐵回收與熔煉作業人 員之輻射意外曝露劑量 及風險評估研究	小計	2,366	2,325	1812	1,922 (99.22%)	
	經常支出	2,366	2,325	1,838	1,922 (99.22%)	
	資本支出	0	0	0	0 (100%)	
放射診療設備之醫 療曝露與劑量約束 評估研究	小計	3,251	3,250	2,457 2422	2,632 (99.10.%)	
	經常支出	3,251	3,250	2,457	2,656 (99.10.%)	
	資本支出	0	0	0	0 (100%)	

計畫曝露輻射安全 與劑量約束評估研 究	小計	3,540	3,500	2911	3,019 (99.37%)	
	經常支出	3,540	3,500	2,953	3,019 (99.37%)	
	資本支出	0	0	0	0 (100%)	
游離輻射防護法規 體系及數位治理精 進研究	小計	1,975	1,626	1270	1,646 (99.34%)	
	經常支出	1,975	1,626	1091	1,329 (99.18%)	
	資本支出	0	0	179	317 (100%)	

二、經費支用說明

本計畫預算數 13,306 千元，執行數 13,182 千元，執行率 99.07%。

三、經費實際支用與原規劃差異說明

(如有執行率偏低、保留數偏高、經資門流用比例偏高等情形，均請說明。)

第二部分

註：第一部分及第二部分（不含佐證資料）合計頁數建議以不超過 200 頁為原則，相關有助審查之詳細資料宜以附件方式呈現。

壹、成果之價值與貢獻度

一、學術成就(科技基礎研究)

- 本年度共發表國際論文 2 篇，國內期刊或研討會論文 3 篇，完成 7 份研究報告，增進相關訊息於學界之交流與互動。
- 參考國際文獻，利用輻射劑量計，建立含天然放射性物質商品體內及體外劑量評估方法、開發不同種類商品之評估模式，以及進行商品快篩之初步測試研究。
- 執行低分次高劑量治療技術和無整平濾片技術之劑量驗證品質保證作業現況訪查與研究，檢視其執行方式及成效，並提出臨床可行之品保作業項目或程序精進建議。

二、技術創新(科技技術創新)

- 為提升氬氣實驗室檢測品質及公信力，彙整了檢測程序書及評估模式，編撰含天然放射性物質商品檢測標準作業程序書及相關品保文件，向全國認證基金會(TAF)申請氬氣檢測認證，為國內首間氬氣檢測之認證實驗室。

三、經濟效益(經濟產業促進)

- 輻射醫療科技日新月異，醫療產業蓬勃發展，輻射醫療應用率日益增加，民眾接受醫療輻射之比例亦大幅提升。本計畫能幫助落實醫療曝露品質保證管制作業，並提升醫院輻射曝露品質保證專業能力，以確保病人之放射治療品質，進而降低病人輻射風險與社會成本，促進輻射醫療產業應用發展。

四、社會影響(社會福祉提升、環境保護安全)

- 透過核安會、經濟部標準局及衛福部食藥署跨部會合作，進行市售商品天然放射性物質質量測及後市場調查檢驗，確保使用者的輻射安全。
- 調查盤點國內二座高能電子加速器：Taiwan Light Source (1500 MeV)與 Taiwan Photon Source (3000 MeV)的設備特性與運轉情形，著重收集與設施物質活化相關的運轉參數，完成資料庫建立，有利設施放射性活化分析與未來除役規劃。
- 完成國內鋼鐵從業人員接受關鍵劑量時機評估、提出輻射防護措施建議、提出鋼鐵業者發現輻射異常物之標準作業流程草案建議書及輻射防護措施建議；辦理國內鋼鐵業者座談宣導會與業者進行意見交流，使業者瞭解相關從業人員之輻射劑量與健康風險，有助於提升社會福祉與保護環境安全。
- 透過放射治療設備醫療曝露品質保證作業現場訪查結果資料分析，並參考國際相關品保法規、品保項目、校驗標準、品保作業程序等技術建議，對國內現行醫療曝露品質保證作業程序進行檢討與提出精進建議，有助於提升國人輻射醫療曝露品質。
- 對國內使用放射性物質、可發生游離輻射設備以及高強度輻射設施(包括照射場、同步輻射加速器設施)之相關設施經營者進行輻射安全檢測訪查與風險分析，並進行輻射安全宣導與溝通，提高業者安全防護觀念，確保國內輻射作業場所與人員的

輻射安全。

五、其他效益(科技政策管理、人才培育、法規制度、國際合作、推動輔導等)

- 蒐集並研析國際組織對鋼鐵業者發現輻射異常物之應對作為、提出鋼鐵業者發現輻射異常物之標準作業流程草案建議書及輻射防護措施建議，以精進及強化國內發現鋼鐵輻射異常物後之輻射管制效能。
- 透過實地赴醫院訪查，與醫院臨床操作人員、醫學物理師、設備商工程師等人實質技術交流，可對較不熟悉操作流程之人員或是缺少實作經驗之人員，有效增進其專業知能與實作技術。
- 依現行輻射醫療曝露品質保證標準，拍攝製作 5 種放射治療設備，包含醫用直線加速器、含放射性物質之遙控後荷式近接治療設備、電腦斷層治療機、電腦刀和加馬刀之品質保證精進作業示範教學影片各 1 部，再搭配參考現有品保作業程序書，可作為國內臨床醫學物理師在職訓練之有用教材。
- 依據年度現場訪查輻射安全檢測結果，提出輻防管制及風險控管之具體建議，提出非醫用高強度輻射設施(包括照射場、同步輻射加速器設施)之輻射防護安全規範草案建議書，並參考國際間輻射作業劑量約束實務作法並結合 109-112 年訪查數據，完成精進更新年度訪查輻射作業之劑量約束建議值。
- 提出既存性曝露業者自主管理指引(草案)建議書及主管機關審查標準或程序(草案)建議書，並辦理三場次「既存性曝露之輻防護管理趨勢及國內因應策略」業者座談說明會，對象涵括國內可能涉及 NORM 工業、建材業以及含氬氣作業場所之業者，與業者進行交流說明與溝通，聽取與會相關業者對於相關管理作法之意見。此外，計畫成果亦提出推動既存性曝露管理所需技術盤點建議，作為後續國內主管機關推動管理對策之參考；對未來主管機關推動涉及既存性曝露業者之自主管理必要性與可行性有重要助益。

貳、檢討與展望

本計畫為四年期研究計畫之最後一年，本年度規劃之工作皆如期完成，各子項計畫之檢討與展望說明如下：

【含天然放射性物質商品之調查及管理研究】

基於前三年研究成果所建立之度量技術，考量不同民生應用之使用情境，擴展現有評估模式至天然放射性物質於居家常用建材之劑量量測分析技術，並發展相應的專業技術服務。同時持續精進實驗室品質能力，執行天然放射性物質商品之後市場檢測，評估民眾接受到之輻射曝露劑量，並持續透過天然放射性物質資訊網向民眾傳達科普知識。

【放射性物質生產設施與高強度輻射設施之除污及除役規劃暨安全審查技術研究】

國內各式放射性物質生產設施與高強度輻射設施在運轉過程中會因二次中子造成加速器本體、屏蔽或建築物結構體等不同程度的活化。隨著設施建物或加速器本身逐漸接近使用生命規劃週期，終將面臨除役問題，關於放射活化殘存量評估技術及設施除役技術雖已初步建立完成，未來應配合設施除施規畫與執行，建議進行現場實測相關研究。

【鋼鐵回收與熔煉作業人員之輻射意外曝露劑量及風險評估研究】

持續對通報輻射異常物案件進行訪談及偵測，每年安排對有熔爐鋼鐵業執行年度輻射偵檢作業檢查，宣導法規要求確保輻射安全之要求。調查與彙整國內鋼鐵業者使用之門框式輻射偵檢儀種類與特性，包括偵測效率與靈敏度等。蒐集、研析國際對鋼鐵業者門框式輻射偵檢儀的使用規定與品保要求。提出國內鋼鐵業門框式輻射偵檢儀的使用與品保要求規範建議。

【放射診療設備之醫療曝露品質保證管制作業及項目精進研究】

本計畫透過對新型放射治療技術劑量驗證及品質保證作業現況訪查與研究，分別對低能量影像導引系統影像品質與導引位置準確性、低分次高劑量治療技術劑量驗證方法和無整平濾片技術劑量輸出品質保證作業程序，提出臨床可行之精進建議，可供未來法規精進之參考。

【計畫曝露輻射安全與劑量約束研究】

執行計畫曝露輻射作業抽樣訪查，結合年度訪查數據，加入歷年同類型輻射源訪查分析結果，提升數據分析之可靠性、持續精進更新適用之劑量約束值，作為管制參考；後續將逐年建立年度訪查輻射源標的之劑量約束管理措施範本及精進管理措施建議。

【游離輻射防護法規體系及數位治理精進研究】

本計畫已完成包括國內航空業、含氬氣作業場所、NORM 工業、建材業之既存性曝露業者自主管理措施指引(草案)建議書與提出自主管理措施時主管機關審查之標準或程序(草案)建議；進一步檢視與調查分析我國符合既存性曝露管理行業之範疇；除了航空業者外，國內較可能涉及 NORM 相關行業類別為：礦石的開採與加工業者、石油生產/加工業者、金屬生產業者。後續建議計畫可轉型針對前述國內較可能涉及 NORM 相關行業進行現場訪查及抽樣調查，評估國內可能受既存性曝露行業之實際劑量影響，以延續並持續提升計畫效益。

參、其他補充資料

一、跨部會協調或與相關計畫之配合

本計畫非屬跨部會計畫，惟實際執行時，與各相關領域大專院校、研究單位及學協公會等，建立合作機制，有助於國內基礎科學的學術交流，亦能建立國內外輻射安全防護相互支援的網絡。

二、大型科學儀器使用效益說明

無

三、其他補充說明(分段上傳)

無

附表、佐證資料表

【A 論文表】

題 名	第一作者	發表年(西元年)	文獻類別	成果歸屬
鋼鐵廠的輻射安全守門員-門框式輻射偵檢儀	許芳裕	2023	B	鋼鐵回收與熔煉作業人員之輻射意外曝露劑量及風險評估研究
Comparing the Effects of Various (p,xn) Radionuclide Production Routes on Induced Radioactivity in the Concrete Walls of a Cyclotron Vault	P.W. Fang	2023	D	放射性物質生產設施與高強度輻射設施之除污及除役規劃暨安全審查技術研究
Study the Quality Assurance Control Operation and Project Improvement on Medical Exposure of Radiotherapy Equipments (2022-2023)	陳昱璵	2023	E	放射治療設備之醫療曝露品質保證管制作業及項目精進研究
不同機頭角度下之無整平濾片射束輸出劑量一致性評估	曾珉珉	2023	E	放射治療設備之醫療曝露品質保證管制作業及項目精進研究
Investigation of radiation doses and dose constraint values of non-medical planned exposure radiation practices in Taiwan	Fang-Yuh Hsu	2023	F	計畫曝露輻射安全與劑量約束研究

註：文獻類別分成 A 國內一般期刊、B 國內重要期刊、C 國外一般期刊、D 國外重要期刊、E 國內研討會、F 國際研討會、G 國內專書論文、H 國際專書論文；成果歸屬請填細部計畫名稱。

【B 合作團隊(計畫)養成表】

團隊(計畫)名稱	合作對象	合作模式	團隊(計畫)性質	成立時間(西元年)	成果歸屬
鋼鐵業從業人員輻射劑量與風險評估研究團隊	清大原科中心研究人員	B	A	2020	鋼鐵業從業人員輻射劑量與風險評估研究
放射治療設備醫療曝露品質保證專業團隊	國立陽明交通大學、中華民國醫學物理學會	B	A	2022	放射診療設備之醫療曝露品質保證管制作業及項目精進研究
清大原科中心輻射劑量與風險評估研究團隊	清大原科中心研究人員	A	A	2016	計畫曝露輻射安全與劑量約束評估研究

註：合作模式分成 A 機構內跨領域合作、B 跨機構合作、C 跨國合作；團隊(計畫)性質分成 A 形成合作團隊或合作計畫、B 形成研究中心、C 形成實驗室、D 簽訂協議；成果歸屬請填細部計畫名稱。

【C 培育及延攬人才表】

姓名	機構名稱	學歷	性質	成果歸屬
許 O 源	國立清華大學	B	C	鋼鐵回收與熔煉作業人員之輻射意外曝露劑量及風險評估研究及計畫曝露輻射安全與劑量約束評估研究
曾 O 珉	國立陽明交通大學	A	C	放射診療設備之醫療曝露品質保證管制作業及項目精進研究
陳 O 璉	國立陽明交通大學	B	C	放射診療設備之醫療曝露品質保證管制作業及項目精進研究

註：學歷分成 A 博士(含博士生)、B 碩士(含碩士生)、C 學士(含大學生)；性質分成 B 學程通過、C 培訓課程通過、D 國際學生/學者交換、E 延攬人才；成果歸屬請填細部計畫名稱。

【D1 研究報告表】

報告名稱	作者姓名	出版年(西元年)	是否被採納	成果歸屬
含天然放射性物質商品劑量評估方法與廢棄物處置	黃煥景、楊子毅、袁明程	2023	D	含天然放射性物質商品之調查及管理研究
含天然放射性物質商品之調查及管理研究 112 年度期末報告	楊子毅	2023	D	含天然放射性物質商品之調查及管理研究
高強度輻射設施除污及除役規劃既安全審查技術研究 112 年度期末報告	許榮鈞	2023	D	高強度輻射設施除污及除役規劃既安全審查技術研究
鋼鐵輻射異常物相關回收與熔煉作業人員之輻射劑量及風險評估研究 112 年度期末報告	田能全、許芳裕、張似璵	2023	D	鋼鐵輻射異常物相關回收與熔煉作業人員之輻射劑量及風險評估研究
放射治療設備之醫療曝露品質保證管制作業及項目精進研究 112 年研究計畫期末暨結案報告	李紳豪、蕭安成、許世明	2023	D	放射治療設備之醫療曝露品質保證管制作業及項目精進研究
計畫曝露輻射安全與劑量約束評估研究 112 年度期末報告	許芳裕	2023	D	計畫曝露輻射安全與劑量約束評估研究
既存性曝露管理範例研析	許芳裕、尹學禮	2023	D	游離輻射防護法規體系及數位治理精進研究

註：是否被採納分成 A 院級採納、B 部會署級採納、C 單位內採納、D 存參；成果歸屬請填細部計畫名稱。

【E 學術活動表】

研討會名稱	性質	舉辦日期 (YYYYMMDD)	主/協辦單位	成果歸屬
高強度加速器設施活化產物活度與殘留評估輻射安全研討會	A	20231107	國立清華大學	高強度輻射設施及除役規劃暨安全審查技術研究
中華民國醫學物理學會學術研討會	A	20230819	中華民國醫學物理學會	放射診療設備之醫療曝露品質保證管制作業及項目精進研究

註：性質分成 A 國內研討會、B 國際研討會、C 兩岸研討會；成果歸屬請填細部計畫名稱。

【F 形成課程教材手冊軟體表】

名稱	性質	類別	發表年度 (西元年)	出版單位	是否為自由軟體	成果歸屬
電腦斷層治療機醫療曝露品保作業示範教學影片	B	B	2023	中華民國醫學物理學會	否	放射治療設備之醫療曝露品質保證管制作業及項目精進研究
電腦刀醫療曝露品保作業示範教學影片	B	B	2023	中華民國醫學物理學會	否	放射治療設備之醫療曝露品質保證管制作業及項目精進研究
加馬刀醫療曝露品保作業示範教學影片	B	B	2023	中華民國醫學物理學會	否	放射治療設備之醫療曝露品質保證管制作業及項目精進研究

註：性質分成 A 課程、B 教材、C 手冊；類別分成 A 文件式、B 多媒體、C 軟體(含 APP)、D 其他(請序明)；成果歸屬請填細部計畫名稱。

【H 技術報告檢驗方法表】

技術或檢驗方法名稱	性質	作者姓名	出版年(西元年)	出版單位	成果歸屬
含天然放射性物質商品之後市場調查(111 年-112 年)	A	盧苡欣	2023	國家原子能科技研究院	含天然放射性物質商品之調查及管理研究

註：性質分成 A 技術報告、B 檢驗方法；成果歸屬請填細部計畫名稱。

【I1 辦理技術活動表】

技術活動名稱	活動性質	活動屬性	舉辦日期(YYYYMMDD)	參與人數	成果歸屬
「國內鋼鐵業者輻射安全宣導」座談會	C	A	20231110	21	鋼鐵輻射異常物相關回收與熔煉作業人員之輻射劑量及風險評估研究
既存性曝露之輻防護管理趨勢及國內因應策略(北部場)	C	A	20230928	18	既存性曝露管理規範研析
既存性曝露之輻防護管理趨勢及國內因應策略(中部場)	C	A	20231123	15	既存性曝露管理規範研析
既存性曝露之輻防護管理趨勢及國內因應策略(南部場)	C	A	20231128	16	既存性曝露管理規範研析

註：性質分成 A 技術研討會、B 競賽活動、C 技術說明會或推廣活動、D 其他；屬性分成 A 國內技術活動、B 國際技術活動；成果歸屬請填細部計畫名稱。

【K 規範標準及政策法規草案制訂表】

名稱	類別	制定及參採情形	應用範圍	成果歸屬
既存性曝露業者自主管理措施指引(草案)建議書	A	D	B	游離輻射防護法規體系及數位治理精進研究
主管機關審之查標準或程序(草案)建議	A	D	B	游離輻射防護法規體系及數位治理精進研究

高強度輻射 設施輻射防 護安全規範 (草案)建議 書	A	D	B	計畫曝露輻射安全與 劑量約束評估研究
--	---	---	---	-----------------------

註：類別分成 A 規範、B 標準、C 法規、D 政策；制定及參採情形分成 A 參與草案或建議方案制訂、B 草案經採納或認可通過、C 發表或公告實施、D 草案存參、E 其他；應用範圍分成 A 機構內、B 國內、C 國際、D 未發表；成果歸屬請填細部計畫名稱。