

108 年度政府科技發展計畫 績效報告書 (D006)

計畫名稱：強化輻射安全與輻射醫療品質技術
之研究 (4/4)

執行期間：

全程：自 105 年 1 月 1 日 至 108 年 12 月 31 日止

本期：自 108 年 1 月 1 日 至 108 年 12 月 31 日止

主管機關：行政院原子能委員會

執行單位：行政院原子能委員會輻射防護處

目 錄

【108 年度政府科技發展計畫績效報告基本資料表(D003)】	1
第一部分	11
壹、 目標與架構 (系統填寫)	12
一、 總目標及其達成情形	12
二、 架構 (系統產出，不另行填寫).....	18
三、 細部計畫與執行摘要	20
貳、 經費執行情形	31
一、 經資門經費表 (E005)	31
二、 經費支用說明	33
三、 經費實際支用與原規劃差異說明.....	33
參、 主要產出與關鍵效益 (E003)	34
第二部分	38
壹、 成果之價值與貢獻度.....	39
貳、 檢討與展望.....	43
一、 放射診斷設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究	43
二、 放射治療設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究	44
三、 計畫曝露量測規範建立與輻射安全風險評估研究	44
四、 心導管與血管攝影 X 光機之輻射安全與醫療曝露品保作業納法 試辦研究	45
五、 動物輻射診療作業之人員劑量評估與輻防管制研究	45
參、 其他補充資料	46
一、 跨部會協調或與相關計畫之配合	46
二、 大型科學儀器使用效益說明	46
三、 其他補充說明(分段上傳).....	46
附表、佐證資料表	47
附表、佐證圖表.....	錯誤! 尚未定義書籤。

【108年度政府科技發展計畫績效報告基本資料表(D003)】

審議編號	108-2001-02-17-07					
計畫名稱	強化輻射安全與輻射醫療品質技術之研究(4/4)					
主管機關	行政院原子能委員會					
執行單位	行政院原子能委員會輻射防護處					
計畫主持人	姓名	劉文熙	職稱	處長		
	服務機關	行政院原子能委員會輻射防護處				
計畫類別	<input checked="" type="checkbox"/> 一般科技施政計畫 <input type="checkbox"/> 新興重點政策計畫 <input type="checkbox"/> 延續重點政策計畫 <input type="checkbox"/> 前瞻基礎建設計畫					
重點政策項目	<input type="checkbox"/> 亞洲·矽谷 <input type="checkbox"/> 智慧機械 <input type="checkbox"/> 綠能產業 <input type="checkbox"/> 生技醫藥 <input type="checkbox"/> 國防產業(資安、微衛星) <input type="checkbox"/> 新農業 <input type="checkbox"/> 循環經濟圈 <input type="checkbox"/> 晶片設計與半導體前瞻科技 <input type="checkbox"/> 數位經濟與服務業科技創新 <input type="checkbox"/> 文化創意產業科技創新 <input type="checkbox"/> 其他_____					
前瞻項目	<input type="checkbox"/> 綠能建設 <input type="checkbox"/> 數位建設 <input type="checkbox"/> 人才培育促進就業之建設					
計畫群組及比重	環境科技 100%					
執行期間	108年1月1日至108年12月31日					
全程期間	105年1月1日至108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)		
	105	21,872		23.5		
	106	13,287		20.0		
	107	15,412		22.5		
	108	15,145		27.0		
	合計	65,716		93.0		
	108 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	7,497	7,497	100
			材料費	668	668	100
			其他經常支出	7,835	6,980	89.09
小計			16,000	15,145	94.66	
資本		土地建築	0	0		
	儀器設備	0	0			

		門	其他資本支出	0	0	
			小計	0	0	
		經費合計		16,000	15,145	94.66
政策依據	<p>一、【總統政見】之「醫療政策」—建立以病人為中心的醫療體系。</p> <p>二、【行政院原子能委員會 106 年至 109 年中程施政計畫】 (壹、施政綱要二、保障環境及民生輻射安全之(一)嚴密輻射防護安全管理，與三、原子能科技應用研究發展之(一)推動民生應用基礎研究。</p> <p>三、【行政院 108 年度施政方針】</p> <p>(一) 之「伍、教育、文化及科技」之十三：推動亞洲·矽谷、綠能科技、<u>生醫產業</u>、智慧機械、新農業、循環經濟圈、晶片設計及半導體前瞻科技，以及文化科技創新等產業創新關鍵技術研發，投入量子電腦、數位醫藥及奈米科技創新等產業應用，導入國際與台灣新創生態系，<u>提升台灣科技應用創新</u>。之十六：<u>強化輻射安全管制及輻射災害防救量能</u>，落實環境輻射劑量調查；嚴格執行核電廠除役、核廢料處理及核電廠安全管制作業，<u>推動公眾參與監督及資訊透明機制</u>；<u>拓展原子能科技民生應用</u>，研發綠色能源產業關鍵技術。</p> <p>(二) 之「捌、勞動、衛生福利及環境保護」之一：完備職業安全衛生法制，強化高風險事業防災機制，擴大職場健康照護範圍；<u>加強職場危害及預防機制調查研究</u>；完善職業災害保險制度，<u>確保安全職場環境</u>。</p>					
與國家科學技術發展計畫之關聯	<p>一、目標：</p> <p>【國家科學技術發展計畫（106-109 年）】4 大目標之(二)堅實智慧生活科技與產業之 2.<u>推動精準醫療科技，維護國民健康</u>：運用大數據發展精準醫療，提高醫療保健服務的品質與效率。</p> <p>二、策略：</p> <p>(一) 醫療技術：因應生醫產業與個人化醫療的國際新趨勢，積</p>					

	<p>極推動精準醫療科技，精進醫療曝露品保作業，強化輻射防護管制效能，並透過數據分析及意見回饋，與時俱進，維護國民健康。</p> <p>(二) 災害防治：透過輻射源實際現場作業調查，統計其類型、用途，並進行輻射劑量評估及輻射安全風險分析，逐步建立可發生游離輻射設備計畫曝露之量測規範，確保相關人員之作業安全。</p>
<p>本計畫在機關施政項目之定位及功能</p>	<p>一、鑑於醫療輻射之應用需求與日俱增，各國輻射防護專業組織及衛生主管機關自 1990 年代中期，即開始提出建議、規範與研擬法規來提醒或限制醫療輻射曝露劑量。由於攸關全民之輻射安全，如何使民眾安心享受醫療輻射之益處，但毋須接受不必要輻射曝露之傷害，實為原能會現階段施政上迫切且重要之課題。</p> <p>二、本計畫將參酌國際發展趨勢，藉大規模訪查作業及研擬相關之量測與評估技術，以建立本國各項醫療曝露品質保證之作業程序與技術規範、輻射劑量評估之研究、執行品保作業與量測技術以及計畫曝露量測規範與輻射安全風險評估等，使主管機關原能會之管制技術能與科技發展併進，確保就診民眾在接受合理的輻射劑量下，可獲得最大化診療效益，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。</p> <p>三、當原能會醫療輻射之安全管制符合國際趨勢，能有效確保醫療之輻射品質與輻射安全時，對政府大力推動之「醫療政策」— 建立以病人為中心的醫療體系，降低癌症對民眾健康之威脅，向癌症宣戰，推廣癌症篩檢，改善治療品質等，均能展現一定成果。</p>
<p>計畫重點描述</p>	<p>本計畫分為下列 5 個細部計畫：</p> <p>一、放射診斷設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究：</p> <p>本計畫擬針對診斷的設備進行醫療曝露品保作業之檢(訪)查，並參考國際發展，綜合分析以提出精進法規之具體建</p>

議，建立並更新國內醫學影像臨床現況的國家診斷劑量參考水平(National Diagnostic reference level, NDRL)建議值。

二、放射治療設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究：

藉由本計畫之實地檢查，確認各治療設備的曝露品質，確保接受放射治療病患之曝露品質與輻射安全。另透過逐年訪查、數據收集與國際趨勢分析，更新原能會放射治療資料庫，針對現行放射治療醫療曝露品保法規進行完整檢視，提出精進法規的具體建議。

三、計畫曝露量測規範建立與輻射安全風險評估研究

本計畫包括輻射源實際現場作業調查及風險分析，除幫助了解並正常作業之人員劑量，亦對可能發生之異常狀況進行輻射劑量評估及輻射安全風險分析，進一步建立可發生游離輻射設備計畫曝露之量測規範，提升相關管制效能。

四、心導管與血管攝影 X 光機之醫療曝露品保作業納法試辦研究

考量目前尚未納入品保的設備中，心導管與血管攝影 X 光機使用率及造成相關從業人員與接受診療民眾之輻射曝露較高，顧及民眾診療品質與相關從業人員之輻射安全，故推行該項設備之醫療曝露品保納法事宜，透過試辦與輔導作業之研究與分析，確立後續執行方向。

五、動物輻射診療作業之人員劑量評估與輻防管制研究

近年國際間對動物輻射診療作業之輻防管制逐漸重視，包括動物用之 X 光診斷、核子醫學及放射治療等項目，鑑於我國則尚未建立動物用輻射診療作業之相關管制規範，故藉由本計畫之執行，詳加評估動物用 X 光診斷、核子醫學及放射治療等輻射作業的曝露影響，建立符合國內動物用輻射診療作業之輻射曝露量測評估規範，以確保工作人員及民眾之輻射安全。

備註：

本家中程計畫原有 4 個細部計畫，其中「**輻射防護品保與劑量驗證評估技術研究**」計畫自 106 年度起移列其他計畫項下，另配合

	<p>業務需要於 107 年度新增「心導管與血管攝影 X 光機之醫療曝露品保作業納法試辦研究」分項計畫、108 年度新增「動物輻射診療作業之人員劑量評估與輻防管制研究」細部計畫。</p>	
<p>主要績效指標</p>	<p>綱要計畫書 設定值</p>	<p>總計：論文 9 篇、合作團隊 5 組、培育碩博士 6 人、研究報告 5 篇、研討會及輔導講習 23 場、教材 1 份、程序書 4 份、設備現場檢查初測合格率 80%（涉檢查相關細部計畫）。</p> <p>各細部計畫分配數如下：</p> <p>一、放射診斷設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究</p> <p>(1)論文發表 3 篇(2)研究報告 1 篇(3)年度品保實作訓練課程 5 場(4)建立 1 份程序書(5)放射診斷設備實測合格率 80%</p> <p>二、放射治療設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究</p> <p>(1)論文發表 3 篇(2)研究報告 1 篇(3)研討會共 3 場(4)形成 1 份教材(5)建立 1 份作業導則（或程序書、建議書）(6)放射治療設備檢查合格率为 80%</p> <p>三、計畫曝露量測規範建立與輻射安全風險評估研究績效指標</p> <p>(1)論文發表 1 篇(2)研究報告 1 篇(3)建立 1 份程序書或規範建議(4)設備安全檢查合格率 80%</p> <p>四、心導管與血管攝影 X 光機之醫療曝露品保作業納法試辦研究</p> <p>(1)論文發表 1 篇(2)研究報告 1 篇(3)輔導講習 15 場</p> <p>五、動物輻射診療作業之人員劑量評估與輻防管制研究</p> <p>(1)論文發表 1 篇(2)研究報告 1 篇(3)建立 1 份程序書或規範建議</p>
	<p>達成情形</p>	<p>各細部計畫達成情形如下：</p> <p>一、放射診斷設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究</p>

		<p>(1)論文發表 3 篇(2)研究報告 1 篇(3)年度品保實作訓練課程 5 場(4)建立 3 份程序書(5)放射診斷設備實測合格率>86%</p> <p>二、放射治療設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究</p> <p>(1)論文發表 3 篇(2)研究報告 1 篇(3)輔導講習共 3 場(4)形成 1 份教材(5)建立 1 份作業導則(或程序書、建議書)(6)放射治療設備檢查合格率 100%</p> <p>三、計畫曝露量測規範建立與輻射安全風險評估研究績效指標</p> <p>(1)論文發表 1 篇(2)研究報告 1 篇(3)建立 1 份規範建議(4)設備安全檢查合格率 97%</p> <p>四、心導管與血管攝影 X 光機之醫療曝露品保作業納法試辦研究</p> <p>(1)論文發表 1 篇(2)研究報告 1 篇(3)輔導講習 20 場</p> <p>五、動物輻射診療作業之人員劑量評估與輻防管制研究</p> <p>(1)論文發表 1 篇(2)研究報告 1 篇(3)建立 2 份規範建議</p>
<p>計畫效益與重大突破</p>		<p>一、放射診斷設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究</p> <p>(一) 更新電腦斷層掃描儀輻射醫療曝露品保程序書。</p> <p>(二) 建立可適用於數位式乳房 X 光攝影儀各廠牌之品質保證程序書。</p> <p>(三) 提供透視攝影 X 光機醫療曝露品質保證作業程序。</p> <p>(四) 透過長期實測分析成果，更新或提出國家診斷參考水平建議值(NDRL)，提供醫療院所實施品保作業及未來推展相關法規之參考。</p> <p>二、放射治療設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究</p> <p>(一) 依循臨床單位所制訂之程序書執行品保作業，受檢項目皆符合輻射醫療曝露品質保證標準之規定，並針對現有程序與品保規範提出修正建議。</p> <p>(二) 體積強度調控弧形放射治療—治療計畫劑量驗證研究之部分，對醫院進行基礎資料蒐集與劑量系統的分析驗證訪查，訂定適用於各級醫院治療計畫劑量驗證作業導則。</p>

	<p>三、計畫曝露量測規範建立與輻射安全風險評估研究績效指標</p> <p>(一) 完成 270 部各類可發生游離輻射設備現場作業調查及風險評估。</p> <p>(二) 透過進行正常作業與可能發生之異常狀況的輻射劑量評估及輻射安全風險統計分析，檢視我國輻射源風險管理之妥適性。</p> <p>(三) 建立非醫用櫃型 X 光機、移動型 X 光機、靜電消除器及離子佈植機等可發生游離輻射設備計畫曝露之量測規範。</p> <p>四、心導管與血管攝影 X 光機之醫療曝露品保作業納法試辦研究</p> <p>(一) 邀集 113 家醫療院所參與設備訪視作業，結果完成 66 台心導管 X 光機及 140 台血管攝影 X 光機之訪視。</p> <p>(二) 輔導 170 名臨床品保專業人員熟悉相關品保作業程序、品保設備使用方法及實際量測流程。</p> <p>(三) 自國內 302 台心血管攝影 X 光機之問卷調查進行分析，以了解其在國內實際使用狀況。</p> <p>五、動物輻射診療作業之人員劑量評估與輻防管制研究</p> <p>(一) 了解國內動物用 X 光機的特性並針對國際檢測要求進行符合度之調查。</p> <p>(二) 針對國內動物核子醫學之發展情形進行了解，分析其對人員及環境之影響，另蒐集與參考國際相關現行管制規定，提出了我國動物診療作業之輻射安全規範。</p> <p>(三) 建立了我國動物核子醫學外釋標準規範，針對不同核種提出建議之外釋標準，做為未來相關審查及法規修訂之重要參考。</p>
<p>遭遇困難與 因應對策</p>	<p>一、放射診斷設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究</p> <p>(一) 近年來由於品保設備的演進，造成電腦斷層掃描儀在現行標準之「低對比影像」項目判分變困難，因此本計畫依據 ACR 2017 報告提出對策建議：變更本項之「結果或誤差容許值」之判分標準，納入 CNR 判分方法與標準，作為醫療曝露品保法規精進建議。</p> <p>(二) 乳房 X 光攝影儀之醫療曝露品保法規精進建議部分，建議應使用 ACR 數位假體搭配臨床條件評估數位式乳房 X 光攝影儀之假體影像品質，惟考量部份醫院短時間內改使用 ACR 數位假體有困難，因此本計畫提出對策建議為：可設定緩衝期讓醫院於期限內繼續使用 ACR 傳統假體，但應搭配提高可見模擬物分數中鈣化點群之合格標準(纖維 4 分、鈣化點群 4 分及</p>

腫塊物 3 分)。

(三) 本計畫觀察到醫院汰換數位式乳房 X 光攝影儀為其他廠牌時，並未同時更換閱片工作站螢幕，導致新裝設之數位式乳房 X 光攝影儀廠商之品保程序書未必適用於原有閱片工作站，造成醫院執行閱片工作站品保之困難或錯誤。本計畫對此提出對策建議：於新版品保程序書中涵蓋完整的閱片工作站品保程序。

二、放射治療設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究

危急器官唾液腺為一高劑量梯度變化之區域，在電腦治療計畫訂定困難，該區域之通過率難達成，劑量分布中存在誤差之可能性遠較 PTV 區域更大。本計畫提出對策建議為：此處除評估通過率外，亦比較 PTV 和唾液腺兩者之平均劑量，在評估品保結果時應優先以 PTV 區域為主，危急器官為輔。

三、計畫曝露量測規範建立與輻射安全風險評估研究

部分使用單位對於輻射安全之意識不足或於現場檢查時無法配合或產生排斥感。針對此問題，本計畫投入大量的時間進行輔導工作，透過專業團隊持續向業者宣導正確之防護觀念，並以淺顯易懂之宣導品，使業者能快速了解管理之重點及防護原則，經過多年之輔導工作，各類型輻射源之初檢合格率都可達 85% 以上，並於輔導改善後全數複查合格。

四、心導管與血管攝影 X 光機之醫療曝露品保作業納法試辦研究

從臨床觀察，一台心血管攝影 X 光機可能同時配有 5 至 10 部閱片影像顯示器，設置於檢查室內及控制台上，而主要診斷使用的只有其中幾部。本計畫對此提出品保對策建議為：將來訂定影像顯示器之測試條件時，可考量規定檢查室內及控制台上各選一部主要閱片影像顯示器進行測試。

五、動物輻射診療作業之人員劑量評估與輻防管制研究

國內動物核醫診療院所目前實際臨床案例不多，現場實測數據目前取得較不易。故本計畫藉由研析、彙整國際文獻，可取得國際間進行動物核醫診療之相關程序與使用放射性物質種類及活度，依據這些參數與程序資訊，利用程式進行相關人員協助動物進行核醫診療可能接受之劑量計算與評估，據以建立後續管制規範。

後續精進措施

一、放射診斷設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究

- (一) 電腦斷層品質保證法規已針對 ACR 歷年公告 CT 品質保證手冊整理出修訂差異比較，更新適合我國品保作業之程序書，以及品保作業長期趨勢分析與法規精進之建議，作為主管機關未來修訂 CT 法規參考依據之一。
- (二) 關於乳房 X 光攝影儀檢查，用於臨床診斷用的閱片螢幕皆須執行品保，建議可將閱片螢幕執行狀況提供給衛生福利部國民健康署作為設備認證的參考。
- (三) 本計畫提出共通性數位式乳房 X 光攝影儀品保程序書，可作為公版程序書。建議校驗項目及頻次、容許誤差表，可考量由較重要或長期趨勢分析中顯示容易偏差而須定期追蹤的項目，優先執行。
- (四) 對透視攝影 X 光機之醫療曝露品保作業之執行建議：
 - 1. 需注意輻射照野與影像接收裝置一致性的輻射安全問題。
 - 2. 震波碎石定位用 X 光機的典型病人曝露率應另訂入射曝露率之參考值。
 - 3. 約有八成以上的心血管攝影 X 光機能通過本計畫所建議的誤差容許值，此結果有利於原能會未來推動該設備之品保作業。
 - 4. 開刀房的醫護人員需要加強其輻射防護與輻射安全的觀念。
 - 5. 提出透視攝影 X 光機之醫療曝露品保作業具體法規建議，可供原能會納法參考。

二、放射治療設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究

- (一) 為精進品保作業，降低劑量校驗方法之不確定性，建議臨床單位依循 AAPM TG-51 或 IAEA TRS-398 執行品保劑量校驗。
- (二) 執行「體積強度調控弧形放射治療—治療計畫劑量驗證研究」：
 - 1. 危急器官多為高劑量梯度之區域，劑量分布中存在誤差之可能性遠較 PTV 區域更大，在評估品保結果時應優先以 PTV 區域為主，危急器官為輔。
 - 2. 建議臨床單位至少 2 年內執行一次複雜治療計畫之劑量驗證，並可考慮採用相異系統進行驗證，若結果在品保兩次以上皆呈現不通過之情況則需檢討劑量運算問題發生之原因。

	<p>三、計畫曝露量測規範建立與輻射安全風險評估研究績效指標 持續進行輻射源之作業場所現場輻射安全訪查，建立各類型輻射源之劑量分布資料，以利後續導入劑量約束之概念，精進我國輻防管制效能，並與國際接軌。</p> <p>四、心導管與血管攝影 X 光機之醫療曝露品保作業納法試辦研究 本計畫經訪視結果及廣納各界意見，綜合評估納法可行性後，更加確立未來法規執行方向。</p> <p>五、動物輻射診療作業之人員劑量評估與輻防管制研究 持續掌握國內動物輻射診療之發展情形，規劃建立相關規範及導則，保障相關人員之輻射安全。</p>			
計畫連絡人	姓名	吳思穎	職稱	技士
	服務機關	行政院原子能委員會輻射防護處		
	電話	(02)2232-2183	電子郵件	szwu@aec.gov.tw

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 (系統填寫)

一、總目標及其達成情形

1. 全程總目標：

- (1) 由於放射醫學之進步，接受放射線疾病診療之民眾與日俱增，本計畫針對放射診療設備進行醫療曝露品保作業檢(訪)查與實地檢測，確保受檢民眾之輻射安全與醫療曝露品質，並進一步分析訪查結果與檢測數據，分析醫療曝露品質長期變化趨勢，研訂我國國家診斷參考水平建議值，並提出對醫療曝露品保法規未來修訂或精進之參考。
- (2) 隨著國民平均年齡升高及生活型態的改變，癌症（惡性腫瘤）持續蟬連我國十大死因之第一位，因此進行新型放射治療技術的訪查與研究，進而輔導醫療院所人員進行治療位置與治療劑量驗證作業，以協助提升國內整體放射治療品質。
- (3) 藉由輻射源實際現場調查，統計其類型、用途，並進行輻射劑量評估及輻射安全風險分析，有助於輻防管制效能之提升。
- (4) 透過心導管與血管攝影 X 光機納法試辦研究，擬訂我國心導管與血管攝影 X 光機之醫療曝露品保作業項目與程序草案，並藉由試辦作業蒐集各界意見，作為原能會後續納法之重要依據，俾利後續施行順遂，並確保相關從業人員之輻射安全。
- (5) 建立符合國內動物用輻射診療作業之輻射曝露量測評估規範，並提出相關管制建議，作為原能會後續將動物用輻射診療作業管制規定納法之依據，以確保動物醫院從業人員及動物飼主之輻射安全。

2. 分年目標與達成情形：

- 一、放射診斷設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究
- 二、放射治療設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究
- 三、計畫曝露量測規範建立與輻射安全風險評估研究績效指標
- 四、心導管與血管攝影 X 光機之醫療曝露品保作業納法試辦研究
- 五、動物輻射診療作業之人員劑量評估與輻防管制研究

年度	分年目標*	達成情形 [§]
105	<ol style="list-style-type: none"> 1. 建立符合國內醫學影像臨床現況的國家診斷劑量參考水平 (National Diagnostic reference level, NDRL)建議值。 2. 對於新型放射治療技術進行實地訪查、辦理研討會並參考國際文獻，以擬訂相關程序（建議）書，提出精進法規的具體建議。 3. 建立可發生游離輻射設備計畫曝露之量測規範，提升相關法令對輻射安全之管制效能。 4. 建立放射物理之量測儀器校正與劑量驗證技術，及建立與國際接軌之輻防能力試驗與實驗室認證技術。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 建立我國乳房 X 光攝影儀、電腦斷層掃描儀及透視攝影 X 光機之 NDRL 標準化調查程序，可供後續大規模調查研究使用。 2. 完成我國影像導引成像系統 (IGRT) 之醫療曝露品保現況訪查，擬訂我國適用的 IGRT 品保作業導則及教材。 3. 收集並彙整 ICRP、IAEA 及 IEC 等國際組織，及加拿大、美國、澳洲及等國家相關報告及管制規定，評估操作人員接受劑量與輻射安全風險，並提出輻安管制建議。 4. 完成中子偵檢器能譜修正因子與校正射源以及偵檢器類型的關聯性評估，並建立質子治療設施中子區域監測器校正自動化程式，可快速且正確地輸出能譜修正因子。 5. 完成人員肢端劑量評估認證規範草案初稿，以助建立完整之人員劑量計能力試驗系統。另完成人員劑量計校正系統中的新的「X 光照射系統」與更新之「中子照射系統」之測試等，均符合 ISO 國際規範。
106	<ol style="list-style-type: none"> 1. 調查全國醫療院所之電腦斷層掃描儀及數位乳房 X 光攝影儀劑量數據，期透過標準化分析流程，提出我國 NDRL 更新建 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 依據 105 年建立之 NDRL 標準化調查程序書，針對配有電腦斷層掃描儀及數位乳房 X 光攝影儀之醫療院所發放

年度	分年目標*	達成情形&
	<p>議值。</p> <p>2. 推動直線加速器電子射束之放射治療遠端品保稽核研究，透過學術合作，修訂原用於光子之郵校假體系統，並以臨床射束實地量測驗證系統特性，對於未來放射治療之不同醫院間比較及人員品質認證提供有利備援工具。</p> <p>3. 彙整研析 ICRP、IAEA 及 IEC 等國際組織發布之報告及各國管制規定，提出輻防管制及風險控管之具體建議。</p> <p>4. 參考國際相關文獻或規範，修訂除役後廠址環境輻射偵測報告審查導則。</p>	<p>問卷，蒐集受檢者之臨床曝露條件與參數，作為後續推動大規模診斷參考水平調查作業之基礎。</p> <p>2. 透過放射治療品保稽核郵校系統中華民國發明專利之經驗，初步建立放射治療電子射束之遠端品保稽核郵校系統，國內累計 20 台直線加速器實地量測與標準游離腔測定比較，電子劑量輸出小於 5% 限值，符合國際規範，建立放射治療之不同醫院間比較及人員品保有備援工具。</p> <p>3. 回顧 ICRP 74、ICRP 66 及 EURODOS RP106 國際相關文獻，探討評估手持式偵檢器測得之空間劑量與人員有效劑量之關係及其轉換因子之適用性，並透過檢(訪)查機會，幫助設施經營者瞭解劑量合理抑低重要性，宣導輻射劑量與風險等輻射安全防護觀念，建立業界輻射安全文化。</p> <p>4. 完成修訂除役後廠址環境輻射偵測報告審查導則，含最終狀況輻射偵測技術研究，以確保除役後廠址環境輻射對民眾之劑量能符合法規限值要求，確保民眾輻射安全。</p>
107	1. 調查全國醫療院所之電腦斷層掃描儀及數位乳房 X 光攝影儀	1. 完成乳房 X 光攝影儀、電腦斷層掃描儀及透視攝影 X 光

年度	分年目標*	達成情形&
	<p>劑量數據，期透過標準化分析流程，逐步提出我國 NDRL 更新建議值。</p> <p>2. 透過實地檢(訪)查，詳加確認各項放射治療設備之曝露品質，以確保就診病患之曝露品質與輻射安全。另透過逐年訪查、數據收集與國際趨勢分析，逐步更新原能會放射治療資料庫。</p> <p>3. 針對一定比例可發生游離輻射設備執行輻射安全檢(訪)查作業，並進行輻射劑量統計分析及風險評估，做為管制策略精進之參考依據。</p> <p>4. 針對目前尚未納入醫療曝露品保設備—心導管血管攝影 X 光機，推動該等設備之納法試辦研究。</p>	<p>機，共計 415 台之醫療曝露品質保證檢(訪)查作業，確保其輻射安全與醫療曝露品質，並進行數據分析及國際比較，作為未來精進醫療曝露品保相關法規之參考。</p> <p>2. 完成全國強度調控放射治療技術劑量驗證之現況訪查，建立提升該治療技術劑量與位置準確性建議書，強化醫療院所放射治療醫療曝露品質。</p> <p>3. 透過廣泛蒐集國際相關文獻與資料，深入研析與建立非醫用可發生游離輻射設備之輻射風險評估方法，及非醫用可發生游離輻射設備輻射安全偵測之偵檢器的檢測特性與適用性。</p> <p>4. 分析 101 至 106 年透視攝影 X 光機訪查數據，研提我國心導管與血管攝影 X 光機之醫療曝露品保項目及程序草案，並藉由試辦作業蒐集各界意見加以修正，作為後續納法之重要基石，俾利法規施行順遂。</p>
108	<p>1. 針對放射診療設備進行檢(訪)查及數據分析，並參考國際發展，提出精進我國醫療曝露品保法規之具體建議，另更新或建立符合國內醫學影像臨床現況的 NDRL 建議值，以供醫療</p>	<p>1. 已綜整長期檢(訪)查及數據分析結果，並參考 ACR 2017 報告及國際相關法規，分別對電腦斷層掃描儀及數位式乳房 X 光機提出精進我國醫療曝露品保法規之</p>

年度	分年目標*	達成情形&
	<p>院所參考使用，合理抑低民眾曝露劑量，確保放射診斷品質。</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. 持續性針對全國使用中放射治療設備，進行輻射安全與醫療曝露品保作業檢查，提出精進醫療曝露品保法規之建議。對於新型放射治療技術進行實地訪查。 3. 依據各類行輻射源現場安全調查結果，提出非醫用可發生游離輻射設備計畫曝露量測規範建議。 4. 透過心導管與血管攝影 X 光機之醫療曝露品保作業試辦與輔導作業之研究，冀法規正式施行後執行順遂。 5. 鑑於近年國際間對動物輻射診療作業之輻防管制逐漸重視，期研析各國作法，逐步建立我國動物用輻射診療作業之管制法規，以確保工作人員及民眾之輻射安全。 	<p>具體建議，以及提出透視攝影 X 光機之品保作業程序建議；另亦提出符合國內醫學影像臨床現況之乳房 X 光攝影儀及電腦斷層掃描儀之 NDRL 建議值，後續可提供各醫療院所參考精進，並與其他國家進行比較分析，以提出精進管制作為之具體建議，確保國人輻射醫療品質。</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. 依循臨床單位所制訂的程序書執行品保作業，受檢項目皆符合「輻射醫療曝露品質保證標準」的規定。另完成我國「體積強度調控弧形放射治療計畫劑量驗證研究」之醫療曝露品保現況訪查，擬訂適用於各級醫院治療計畫劑量驗證作業導則及教材。 3. 完成移動型 X 光機、櫃型 X 光機、靜電消除器、離子佈植機等各類型輻射源之量測規範建議。 4. 邀集 113 家醫療院所參與設備訪視作業，結果完成 66 台心導管 X 光機及 140 台血管攝影 X 光機之訪視。透過訪視結果研究分析及廣納各界意見，對介入性透視攝影 X 光機品保作業納法可行性進行綜合性評估後，確立未來法規執行方向。

年度	分年目標 [*]	達成情形 [‡]
		5. 完成我國動物輻射診療(包括放射診斷、放射治療及核子醫學)作業之輻射曝露量測及評估，提出管制建議及動物核子醫學外釋規範，作為後續推動納法之依據，以確保獸醫等相關人員之作業安全。

備註：

#年度：請依計畫書期程撰寫，須填寫全程，第一年度請置於最上。單年計畫僅填寫該年度即可。

*目標：請依計畫書規劃撰寫，質量化皆可。

‡達成情形請依目標簡要說明進展或重要成果，未來年度可填「-」。若有未達成、未完全達成或其他需要說明或圖示之處，請於下方填寫。

二、架構

細部計畫		主持人	執行機關	細部計畫目標	本年度效益、影響、重大突破
名稱	預算數/ (決算數) (千元)				
一、放射診斷設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究	6,250 (6250)	蕭穎聰	長庚大學	針對放射診療設備進行檢(訪)查及數據分析，並參考國際發展，提出精進我國醫療曝露品保法規之具體建議，另更新或建立符合國內醫學影像臨床現況的 NDRL 建議值，以供醫療院所參考使用，合理抑低民眾曝露劑量，確保放射診斷品質。	綜整長期檢(訪)查及數據分析結果，並參考 ACR 2017 報告及國際相關法規，分別對電腦斷層掃描儀及數位式乳房 X 光機提出精進我國醫療曝露品保法規之具體建議，以及提出透視攝影 X 光機之品保作業程序建議；另亦提出符合國內醫學影像臨床現況之乳房 X 光攝影儀及電腦斷層掃描儀之 NDRL 建議值，後續可提供各醫療院所參考精進，並與其他國家進行比較分析，以提出精進管制作為之具體建議，確保國人輻射醫療品質。
二、放射治療設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究	2,750 (2,750)	許世明	中華民國醫學物理學會	持續性針對全國使用中放射治療設備，進行輻射安全與醫療曝露品保作業檢查，提出精進醫療曝露品保法規之建議。對於新型放射治療技術進行實地訪查。	依循臨床單位所制訂的程序書執行品保作業，受檢項目皆符合「輻射醫療曝露品質保證標準」的規定。另完成我國「體積強度調控弧形放射治療計畫劑量驗證研究」之醫療曝露品保現況訪查，擬訂適用於各級醫院治療計畫劑量驗證作業導則及教材。

三、計畫曝露量測規範建立與輻射安全風險評估研究	1,717 (1,717)	許芳裕	國立清華大學	進行非醫用輻射源現場安全調查，進行操作人員劑量評估及意外事件評估，並建立各類型輻射源量測規範。	完成270部可發生游離輻射設備之輻射安全調查且進行正常及異常事件之劑量評估，已完成移動型X光機、櫃型X光機、靜電消除器、離子佈植機等各類型輻射源之量測建議規範。
四、心導管與血管攝影X光機之醫療曝露品保作業納法試辦研究	3,543 (2,688)	范盛慧	行政院原子能委員會 (自辦計畫)	透過心導管與血管攝影X光機之醫療曝露品保作業試辦與輔導作業之研究，冀法規正式施行後執行順遂。	本計畫共邀集113家醫療院所參與設備訪視作業，結果完成66台心導管X光機及140台血管攝影X光機之訪視。透過訪視結果研究分析及廣納各界意見，對介入性透視攝影X光機品保作業納法可行性進行綜合性評估後，更加確立未來法規執行方向。
五、動物輻射診療作業之人員劑量評估與輻防管制研究	1,740 (1,740)	許芳裕	國立清華大學	進行國內動物輻射診療之調查及評估，蒐集與參考國際相關現行管制規定及作法，提出動物核子醫學及放射治療之相關輻防管制具體建議，建立了我國動物核子醫學外釋規範。	完成50部國內動物用X光機國際檢測要求進行符合度之調查，完成動物核子醫學診斷及治療之人員及環境影響評估，提出動物輻射診療之輻射安全規範，並建立我國常用動物核子醫學(I-131、F-18及Tc-99m等核醫藥物)作業之建議外釋規範。

三、細部計畫與執行摘要

細部計畫 1	放射診斷設備之輻射安全與醫療 曝露品保作業研究	計畫性質	應用與技術發展
主持人	蕭穎聰	執行機關	長庚大學
細部計畫目標	針對放射診療設備進行檢(訪)查及數據分析，並參考國際發展，提出精進我國醫療曝露品保法規之具體建議，另更新或建立符合國內醫學影像臨床現況的 NDRL 建議值，以供醫療院所參考使用，合理抑低民眾曝露劑量，確保放射診斷品質。		
計畫投入 (Inputs)			
預算數 (千元) / 決算數 (千元) / 執行率	6,250 / 6,250 / 100%	總人力 (人年) 實際 / (規劃)	9.5 人年 / 9.5 人年
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	
執行電腦斷層掃描儀與乳房 X 光攝影儀醫療曝露品質保證作業檢查，並進行我國推行是項品質保證作業長期成效分析與提出精進法規之建議。	電腦斷層掃描儀部分，已完成 180 台輻射醫療曝露品質保證作業檢查，並更新電腦斷層掃描儀輻射醫療曝露品保程序書；乳房 X 光攝影儀部分，已完成 150 台輻射醫療曝露品質保證作業檢查，並建立可適用於數位式乳房 X 光攝影儀各廠牌之品質保證作業程序書，作為主管機關修訂法規之參考依據。	國內醫療院所	

<p>提出我國透視攝影 X 光機品保作業長期趨勢分析，研擬我國適用之透視攝影 X 光機品保專業人員建議書，提出我國透視攝影設備具體品保作業項目、頻次、容許值及程序書，並探討不同品保設備執行成效及建議。</p>	<p>針對 101-107 年透視攝影 X 光機醫療曝露品保作業訪查數據，依設備類別(心導管及血管攝影 X 光機、移動型 X 光機[含透視]、診斷型 X 光機[含透視]、震波碎石 X 光機)及品保項目進行長期趨勢分析，並參考國際法規或建議書，提出我國適用之透視攝影 X 光機品保專業人員建議書。另亦已對國際間透視攝影 X 光機品保作業相關法規進行比較分析，提出透視攝影設備具體品保作業項目、頻次、容許值及程序書，並探討不同品保設備之執行成效及建議。</p>	<p>國內醫療院所</p>
<p>建立我國適用之電腦斷層掃描儀、乳房 X 光攝影儀與透視攝影 X 光機之國家診斷參考水平標準化調查程序、完成調查以提出相關建議值，並與國際建議值比較分析。</p>	<p>針對電腦斷層掃描儀和乳房 X 光攝影儀，已完成我國適用之國家診斷參考水平標準化調查程序，並實地調查，據以提出我國電腦斷層掃描儀之國家診斷參考水平更新建議值；針對透視攝影 X 光機，已建立我國適用之國家診斷參考水平標準化調查程序，並實地調查，據以提出我國透視攝影 X 光機之國家診斷參考水平建議值。另已將我國建議值與國際建議值進行比較分析，提出相關建議。</p>	<p>國內醫療院所</p>
<p>製作可適用於各廠牌之數位式乳房 X 光攝影儀品質保證程序書並辦理相關教育訓練，以及製作適用於不同專科醫師之透視攝影輻射安全訓練教材。</p>	<p>已製作可適用於各廠牌之數位式乳房 X 光攝影儀品質保證程序書並辦理相關教育訓練。並已完成適用於不同專科醫師之透視攝影輻射安全訓練教材(包含心導管與血管攝影之專科醫師適用之教材)。</p>	<p>國內醫療院所</p>

主要績效指標 KPI 達成情形		
原規劃	(1)論文發表 3 篇(2)研究報告 1 篇(3)年度品保實作訓練課程 5 場(4)建立 1 份程序書(5)放射診斷設備實測合格率 80 %	達成情形 (1)論文發表 3 篇(2)研究報告 1 篇(3)年度品保實作訓練課程 5 場(4)建立 3 份程序書(5)放射診斷設備實測合格率>86 %
補充說明	達成原定目標	
本年度效益、影響、重大突破		
<p>一、更新電腦斷層掃描儀輻射醫療曝露品保程序書。</p> <p>二、建立可適用於數位式乳房 X 光攝影儀各廠牌之品質保證程序書。</p> <p>三、提供透視攝影 X 光機醫療曝露品質保證作業程序。</p> <p>四、透過長期實測分析成果，更新或提出國家診斷參考水平建議值(NDRL)，提供醫療院所實施品保作業及未來推展相關法規之參考。</p>		
遭遇困難與因應對策		
<p>一、近年來由於品保設備的演進，造成電腦斷層掃描儀在現行標準之「低對比影像」項目判分變困難，因此本計畫依據 ACR 2017 報告提出對策建議：變更本項之「結果或誤差容許值」之判分標準，納入 CNR 判分方法與標準，作為醫療曝露品保法規精進建議。</p> <p>二、乳房 X 光攝影儀之醫療曝露品保法規精進建議部分，建議應使用 ACR 數位假體搭配臨床條件評估數位式乳房 X 光攝影儀之假體影像品質，惟考量部份醫院短時間內改使用 ACR 數位假體有困難，因此本計畫提出對策建議為：可設定緩衝期讓醫院於期限內繼續使用 ACR 傳統假體，但應搭配提高可見模擬物分數中鈣化點群之合格標準(纖維 4 分、鈣化點群 4 分及腫塊物 3 分)。</p> <p>三、本計畫觀察到醫院汰換數位式乳房 X 光攝影儀為其他廠牌時，並未同時更換閱片工作站螢幕，導致新裝設之數位式乳房 X 光攝影儀廠商之品保程序書未必適用於原有閱片工作站，造成醫院執行閱片工作站品保之困難或錯誤。本計畫對此提出對策建議：於新版品保程序書中涵蓋完整的閱片工作站品保程序。</p>		

細部計畫 2	放射治療設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究	計畫性質	應用與技術發展
主持人	許世明	執行機關	中華民國醫學物理學會
細部計畫目標	持續性針對全國使用中放射治療設備，進行輻射安全與醫療曝露品保作業檢查，提出精進醫療曝露品保法規之建議。對於新型放射治療技術進行實地訪查。		
計畫投入 (Inputs)			
預算數 (千元) / 決算數 (千元) / 執行率	2,750 / 2,750 / 100%	總人力 (人年) 實際 / (規劃)	4.5 人年 / 4.5 人年
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
持續性針對全國使用中放射治療設備，進行輻射安全與醫療曝露品保作業檢查，提出精進醫療曝露品保法規之建議。	依循醫療院所所制訂的程序書執行品保作業，醫療院所之受檢結果皆符合「輻射醫療曝露品質保證標準」的規定。針對例行放射治療設備輻射安全及醫療曝露品保作業檢查的部分，本計畫提出品保作業精進建議。		醫療院所
對於新型放射治療技術進行實地訪查。	完成我國「體積強度調控弧形放射治療計畫劑量驗證研究」之醫療曝露品保現況訪查，擬訂適用於各級醫院治療計畫劑量驗證作業導則及教材。		醫療院所
主要績效指標 KPI 達成情形			
原規劃	(1)論文發表 3 篇(2)研究報告 1 篇(3)研討會共 3 場(4)形成 1 份教材(5)建立 1 份作業導則 (或程序書、建議書) (6)	達成情形	(1)論文發表 3 篇(2)研究報告 1 篇(3)輔導講習共 3 場(4)形成 1 份教材(5)建立 1 份作業導則 (或程序書、建議書)

	放射治療設備檢查合格率为 80%	(6)放射治療設備檢查合格率为 100%
補充說明	達成原定目標	
本年度效益、影響、重大突破		
<p>一、 依循臨床單位所制訂之程序書執行品保作業，受檢項目皆符合輻射醫療曝露品質保證標準之規定，並針對現有程序與品保規範提出修正建議。</p> <p>二、 體積強度調控弧形放射治療—治療計畫劑量驗證研究之部分，對醫院進行基礎資料蒐集與劑量系統的分析驗證訪查，訂定適用於各級醫院治療計畫劑量驗證作業導則。</p>		
遭遇困難與因應對策		
<p>危急器官唾液腺為一高劑量梯度變化之區域，在電腦治療計畫訂定困難，該區域之通過率難達成，劑量分布中存在誤差之可能性遠較 PTV 區域更大。本計畫提出對策建議為：此處除評估通過率外，亦比較 PTV 和唾液腺兩者之平均劑量，在評估品保結果時應優先以 PTV 區域為主，危急器官為輔。</p>		

細部計畫 3	計畫曝露量測規範建立與輻射安全風險評估研究	計畫性質	應用與技術發展
主持人	許芳裕	執行機關	國立清華大學
細部計畫目標	進行輻射源現場安全調查，提出非醫用可發生游離輻射設備計畫曝露量測規範		
計畫投入 (Inputs)			
預算數 (千元) / 決算數 (千元) / 執行率	1,717 / 1,717 / 100%	總人力 (人年) 實際 / (規劃)	6.0 人年 / 6.0 人年
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
輻射源輻射安全調查	完成 270 部可發生游離輻射設備輻射安全調查		輻射源之使用單位、相關管制單位
作業人員劑量評估	依據歷年調查數據，進行正常及意外事故之劑量評估		輻射源之使用單位、相關管制單位
建立各類型輻射源量測規範	完成移動型 X 光機、櫃型 X 光機、靜電消除器、離子佈植機等各類型輻射源之量測建議規範		輻射源之使用單位、相關管制單位
主要績效指標 KPI 達成情形			
原規劃	(1)論文發表 1 篇(2)研究報告 1 篇(3)建立 1 份規範建議(4)設備安全檢查合格率 80%	達成情形	(1)論文發表 1 篇(2)研究報告 1 篇(3)建立 1 份規範建議(4)設備安全檢查合格率 97%
補充說明	達成原定目標		
本年度效益、影響、重大突破			
一、完成 270 部各類可發生游離輻射設備現場作業調查及風險評估。			

二、透過進行正常作業與可能發生之異常狀況的輻射劑量評估及輻射安全風險統計分析，檢視我國輻射源風險管理之妥適性。

三、蒐集與參考國際相關現行管制規定及作法，搭配現場調查之實務經驗，建立非醫用櫃型 X 光機、移動型 X 光機、靜電消除器及離子佈植機等可發生游離輻射設備計畫曝露之量測規範。

遭遇困難與因應對策

部分使用單位對於輻射安全之意識不足或於現場檢查時無法配合或產生排斥感。針對此問題，本計畫投入大量的時間進行輔導工作，透過專業團隊持續向業者宣導正確之防護觀念，並以淺顯易懂之宣導品，使業者能快速了解管理之重點及防護原則，經過多年之輔導工作，各類型輻射源之初檢合格率都可達 80% 以上，並於輔導改善後全數複查合格。

細部計畫 4	心導管與血管攝影 X 光機之醫療 曝露品保作業納法試辦研究	計畫性質	政策及制度之規劃與制訂
主持人	范盛慧	執行機關	行政院原子能委員會（自辦計畫）
細部計畫目標	辦理心導管與血管攝影 X 光機之醫療曝露品保作業試辦與輔導作業之研究，進行法規正式施行前之調查及輔導工作，以利後續推動事宜。		
計畫投入 (Inputs)			
預算數 (千元) / 決算數 (千元) / 執行率	3,543 / 2,688 / 75.87%	總人力 (人年) 實際 / (規劃)	2.5 人年 / 2.5 人年
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	
輔導醫療院所瞭解本品保作業項目內容，並培養專業人員可獨立完成品保作業之能力。	透過本計畫，輔導約 170 名臨床品保專業人員更瞭解心導管與血管攝影 X 光機品保作業程序、品保設備使用方法及相關實際量測流程，未來相關人員可成為各家醫院之種子師資，協助本會推動後續工作。	醫療院所	
專家委員現場訪視，由委員攜帶品保儀器至各醫療院所進行設備品保項目測試，並蒐集相關資料進行統計，以瞭解國內實際品保執行結果概況。	完成 66 台心導管 X 光機、140 台血管攝影 X 光機之委員訪視作業，共 113 家醫療院所參與本研究計畫。	醫療院所	

主要績效指標 KPI 達成情形		
原規劃	(1)論文發表 1 篇(2)研究報告 1 篇(3)輔導講習 15 場	達成情形 (1)論文發表 1 篇(2)研究報告 1 篇(3)輔導講習 20 場
補充說明	達成原定目標	
本年度效益、影響、重大突破		
<p>一、邀集 113 家醫療院所參與設備訪視作業，結果完成 66 台心導管 X 光機及 140 台血管攝影 X 光機之訪視。</p> <p>二、輔導 170 名臨床品保專業人員熟悉相關品保作業程序、品保設備使用方法及實際量測流程。</p> <p>三、自國內 302 台心血管攝影 X 光機之問卷調查進行分析，以了解其在國內實際使用狀況。</p>		
遭遇困難與因應對策		
<p>從臨床觀察，一台心血管攝影 X 光機可能同時配有 5 至 10 部閱片影像顯示器，設置於檢查室內及控制台上，而主要診斷使用的只有其中幾部。本計畫對此提出品保對策建議為：將來訂定影像顯示器之測試條件時，可考量規定檢查室內及控制台上各選一部主要閱片影像顯示器進行測試。</p>		

細部計畫 5	動物輻射診療作業之人員劑量評估與輻防管制研究	計畫性質	政策及制度之規劃與制訂
主持人	許芳裕	執行機關	國立清華大學
細部計畫目標	鑑於近年國際間對動物輻射診療作業之輻防管制逐漸重視，藉實地訪查及國際規範之蒐集，建立我國動物用輻射診療作業之管制法規，以確保工作人員及民眾之輻射安全。		
計畫投入 (Inputs)			
預算數 (千元) / 決算數 (千元) / 執行率	1,740 / 1,740 / 100%	總人力 (人年) 實際 / (規劃)	4.5 人年 / 4.5 人年
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
國內動物用 X 光機之特性國際檢測要求進行符合度之調查。	完成 50 部國內動物用 X 光機國際檢測要求進行符合度之調查。		獸醫、飼主、相關管制單位
動物核子醫學之人員及環境影響評估。	進行動物核子醫學診斷及治療之人員及環境影響評估。		獸醫、飼主、相關管制單位
蒐集與參考國際相關現行管制規定及作法，提出動物核子醫學及放射治療之相關輻防管制具體建議	提出動物輻射診療作業之輻射安全規範，包含核子醫學、放射治療、放射診斷等。		獸醫、飼主、相關管制單位

建立了我國動物用各類輻射診療作業之輻射曝露量測評估程序及規範	建立了我國常用動物核子醫學(使用 I-131、F-18 及 Tc-99m 等核醫藥物)作業之外釋規範。	獸醫、飼主、相關管制單位
主要績效指標 KPI 達成情形		
原規劃	(1)論文發表 1 篇(2)研究報告 1 篇 (3)建立 1 份程序書或規範建議	達成情形 (1)論文發表 1 篇(2)研究報告 1 篇(3)建立 2 份規範建議
補充說明	達成原定目標	
本年度效益、影響、重大突破		
<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解國內動物用 X 光機的特性並針對國際檢測要求進行符合度之調查。 2. 針對國內動物核子醫學之發展情形進行了解，分析其對人員及環境之影響，另蒐集與參考國際相關現行管制規定及作法，提出了我國動物診療作業之輻射安全規範，內容包含核子醫學、放射治療、放射診斷等。 3. 建立了我國動物核子醫學外釋標準規範，針對不同核種(I-131、F-18 及 Tc-99m 等核醫藥物)提出建議之外釋標準，做為未來相關審查及法規修訂之重要參考。 		
遭遇困難與因應對策		
國內動物核醫診療院所目前實際臨床案例不多，現場實測數據目前取得較不易。故本計畫藉由研析、彙整國際文獻，可取得國際間進行動物核醫診療之相關程序與使用放射性物質種類及活度，依據這些參數與程序資訊，利用程式進行相關人員協助動物進行核醫診療可能接受之劑量計算與評估，據以建立後續管制規範。		

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 108 年度決算，故請填列機關編造決算數。
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. 109 年度預算數：如立法院已通過 109 年度總預算，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。

	108 年度				執行率 (d/a)	109 年度 預算數	110 年度 申請數	備註
	預算數 (a)	初編決算數						
		實支數 (b)	保留數 (c)	合計 (d=b+c)				
總計	16,000	15,145	0	15,145	94.66	NA	NA	
一、經常門小計	16,000	15,145	0	15,145	94.66	NA	NA	
(1)人事費	7,497	7,497	0	7,497	100	NA	NA	
(2)材料費	668	668	0	668	100	NA	NA	
(3)其他經常支出	7,835	6,980	0	6,980	89.09	NA	NA	
二、資本門小計	0	0	0	0	0	NA	NA	
(1)土地建築	0	0	0	0	0	NA	NA	
(2)儀器設備	0	0	0	0	0	NA	NA	
(3)其他資本支出	0	0	0	0	0	NA	NA	

		106 年度 決算數	107 年度 決算數	108 年度 決算數 (執行率)	109 年度 預算數	110 年度 申請數	備註
綱要計畫總計		13,287	15,412	15,145(94.66%)	NA	NA	
細部計畫 1	小計	9,107	8,100	6,250(100%)	NA	NA	
放射診斷設備之輻射安全 與醫療曝露品保作業研究	經常支出	7,686	8,100	6,250(100%)	NA	NA	
	資本支出	1,421	0	NA	NA	NA	
細部計畫 2	小計	2,493	2,750	2,750(100%)	NA	NA	
放射治療設備之輻射安全 與醫療曝露品保作業研究	經常支出	2,493	2,750	2,750(100%)	NA	NA	
	資本支出	0	0	NA	NA	NA	
細部計畫 3	小計	1,687	1,717	1,717(100%)	NA	NA	
計畫曝露量測規範建立與 輻射安全風險評估研究	經常支出	1,494	1,717	1,717(100%)	NA	NA	
	資本支出	193	0	NA	NA	NA	
細部計畫 4	小計	NA	2,845	2,688(75.87%)	NA	NA	
心導管與血管攝影X光機 之醫療曝露品保作業納法 試辦研究 (107 年新增計畫)	經常支出	NA	1,559	2,688(75.87%)	NA	NA	
	資本支出	NA	1,286	NA	NA	NA	
細部計畫 5	小計	NA	NA	1,740(100%)	NA	NA	
動物輻射診療作業之人員 劑量評估與輻防管制研究 (108 年新增計畫)	經常支出	NA	NA	1,740(100%)	NA	NA	
	資本支出	NA	NA	NA	NA	NA	

二、經費支用說明

本計畫經常性資出費用主要包含人事費用、執行所需之耗材及設備、文獻蒐集費用、郵電費等，本計畫未編列及支出資本費。

三、經費實際支用與原規劃差異說明

心導管與血管攝影X光機之醫療曝露品保作業納法試辦相關研究為自辦計畫，相關工作均已執行完畢，擷節相關行政業務費約 20 萬元；另配合法規實施需精進醫療品保相關資訊系統服務功能部分，經審慎系統評估分析及招標，擷節約 50 萬元；以及研究查訪部分，擷節約 15.5 萬元，合計擷節 85.5 萬元。

參、主要產出與關鍵效益 (E003)

屬性	績效指標類別	績效指標項目		108 年度		效益說明 (每項以 500 字為限)	重大突破	
				原訂目標值	實際達成值			
學術成就 (科技基礎研究)	A. 論文	期刊論文	國內(篇)	9	2	本計畫 108 年度共產出 9 篇論文，藉由論文發表可提升計畫執行者之學術地位，研究成果亦可進一步成為相關技術發展重要參考與引用之依據。另透過各式研討會議，可與國際相關團隊交流，分享經驗並學習，提升我國輻射安全防護及醫療品質保證之基礎，並確保各項工作符合國際趨勢。	計畫研究成果含括我國放射診療設備之影像品質、劑量輸出、醫療曝露品保作業推動的成效及趨勢分析、非醫用可發生游離輻射設備的量測規範、動物輻射診療之安全規範等，可供國內外相關領域專業人員參考使用，並有助於強化我國輻射安全管制。	
			國外(篇)		1			
		研討會論文	國內(篇)		3			
			國外(篇)		3			
		專書論文	國內(篇)					
			國外(篇)					
	B. 合作團隊 (計畫)養成	機構內跨領域合作團隊(計畫)數		5	5			透過團隊養成，促進學術合作及技術交流；與相關學(公)會合作，邀集專業人員組成訪視或檢查團隊，實地至各單位進行調查及輔導。本計畫與長庚大學、清華大學以及中華民國醫學物理學
		跨機構合作團隊(計畫)數						
		跨國合作團隊(計畫)數						
		簽訂合作協議數						
形成研究中心數								

		形成實驗室數			<p>會合作，共建立以下 5 個專業合作團隊，有助於國內基礎科學的學術交流，促成國內輻射安全防護相互支援的網絡：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. (診斷)醫療曝露品質保證團隊 2. (治療)醫療曝露品質保證團隊 3. 輻射劑量評估與風險分析研究團隊 4. 透視攝影醫療曝露品質保證團隊 5. 動物輻射診療作業劑量評估與輻防管制安全團隊 	
學術成就 (科技基礎研究)	C. 培育及延攬人才	博士培育/訓人數	6	1	<ol style="list-style-type: none"> 1. 培育養成之碩/博士生及放射診斷/治療品保專業人員，將可投入我國放射診斷治療之學術、醫療機構醫學物理領域、非醫用輻射防護安全領域，有助於提升我國安全防護之量能。 3. 提升相關醫療曝露品保人員素養，並幫助醫院瞭解試辦作業內容，提升後續參與試辦計畫之意願。 4. 本計畫培育碩/博士生 7 人。 	
		碩士培育/訓人數		6		
		學士培育/訓人數				
		學程或課程培訓人數				
		延攬科研人才數				
		國際學生/學者交換人數				
	培育/訓後取得證照人數					
D1. 研究報告	研究報告篇數	5	5	<ol style="list-style-type: none"> 1. 透過將調查成果撰寫成專題研究報告，有助瞭解專案趨勢，做為後續政策、制度的推動基礎。 		

					2. 促進技術經驗傳承，建構研發基礎，支援主管機關從事安全管制工作。	
E. 辦理學術活動	國內學術會議、研討會、論壇次數	23	28		1. 放射診斷設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究：品保實作訓練合計 5 場。 2. 放射治療設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究：輔導講習共 3 場。 3. 心導管與血管攝影 X 光機之醫療曝露品保作業納法試辦研究：輔導講習共 20 場。	
	國際學術會議、研討會、論壇次數					
	雙邊學術會議、研討會、論壇次數					
	出版論文集數量					
F. 形成課程/教材/手冊/軟體	形成課程件數				體積強度調控弧形放射治療之劑量驗證作業教材	
	製作教材件數	1	1			
	製作手冊件數					
	自由軟體授權釋出教材件數					
其他	建議書	4	7		1. 完成非醫用移動型 X 光機、櫃型 X 光機、靜電消除器、離子佈植機等各類型輻射源之職業曝露量測規範。 2. 蒐集國際 NCRP 148 報告、澳洲 RPS-17 報告、美國 NRC 之 NUREG-1556 報告及 IAEA 提出之獸醫的輻射防護與安全安全報告(草案)等完成動物輻射診療作業之輻射安全規範、動	

					<p>物核子醫學診療(使用 I-131、F-18 及 Tc-99m 等核醫藥物)外釋標準規範建議等 2 份規範建議。</p> <p>3. 電腦斷層、乳房攝影及透視攝影 X 光機之醫療品保程序書各 1 份。</p> <p>4. 體積強度調控弧形放射治療-治療計畫劑量驗證作業導則(程序書)1 份。</p>	
其他效益 (科技政策管理及其他)	其他	設備現場檢查初測合格率 80 %	80%	>86%	<p>經計畫持續地推動及輔導使用單位建立良好的輻射防護觀念及醫療品保要求，相關單位已將相關規定內化至安全管理及福防文化之一環，本年度執行相關訪查及調查時，初檢合格率至少可達 86%。</p>	

108 年度計畫績效指標實際達成與原訂目標差異說明：(若 KPI 目標值有修改，亦須在此說明)

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

(請說明計畫執行至今所達成之主要成果之價值與貢獻，亦即多年期綱要計畫，請填寫起始年累積至今之主要成就及成果之價值與貢獻度。)

一、學術成就(科技基礎研究)

- (一) 本計畫於 105 年共產出 11 篇論文與 6 篇研究報告，106 年共產出 10 篇論文與 3 篇研究報告，107 年共產出 8 篇論文與 4 篇研究報告，108 年共產出 9 篇論文與 5 篇研究報告，內容包括我國放射診斷與放射治療設備之影像品質、劑量輸出、治療位置準確性等的調查分析、我國醫療曝露品保作業推動的成效與趨勢分析、非醫用可發生游離輻射設備的劑量評估與風險分析、動物輻射診療安全導則及核子醫學外釋標準，可供國內外相關領域專業人員參考使用，並有助於後續輻射安全管制規劃。
- (二) 透過放射診斷設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究計畫，已完成 180 台電腦斷層掃描儀與 150 台乳房 X 光攝影儀品質保證檢查；分析受檢者曝露條件問卷結果，提出我國電腦斷層掃描儀之國家診斷參考水平更新建議；辦理電腦斷層掃描儀及乳房 X 光攝影儀醫療曝露品質保證實作訓練課合計 5 場；完成數位乳房 X 光攝影儀實測與分析結果；完成可適用於各廠牌之數位式乳房 X 光攝影儀輻射醫療曝露品質保證作業操作程序書並辦理相關教育訓練。主要的成果貢獻為，建議電腦斷層掃描儀可使用固態偵檢器作為醫院執行電腦斷層掃描儀品質保證作業之設備的另一選擇，以類似臨床的狀況評估電腦斷層劑量指標與輻射寬度；針對乳房 X 光攝影儀已製作適用於各廠牌之數位式乳房 X 光攝影儀品質保證精進版本程序書，包含乳房 X 光攝影設備之初始評估、年度測試及故障排除；針對透視攝影 X 光機已依據歷年的訪查結果彙整出推行法規時可參考的建議；國家診斷參考水平方面，則提供數位式乳房 X 光攝影儀、電腦斷層掃描儀與透視攝影 X 光機的國家診斷參考水平建議值。

- (三) 透過例行放射治療設備輻射安全及醫療曝露品保作業檢查與分析，本計畫於 108 年提出如下品保作業精進建議：(1) 電腦斷層治療機於臨床照射病人時，射束在旋轉過程中給予病患劑量，然臨床單位在月品保量測輸出劑量之方式仍以固定角度為主流。為提高品保與臨床應用間之相關性，例行輸出劑量校驗應採用 TG-148 報告之建議，使用旋轉輸出劑量校驗方式，同時以此校驗結果作為調整輸出劑量之依據，以確實掌握電腦斷層治療機的輸出劑量準確性。(2) 為精進品保作業，降低劑量校驗方法之不確定性，建議臨床單位依循 AAPM TG-51 或 IAEA TRS-398 執行品保劑量校驗。針對新型放射治療技術劑量驗證及品質作業現況訪查與研究項目，108 年已依規劃執行體積強度調控弧形放射治療——治療計畫劑量驗證研究，針對具體積強度調控弧形放射治療醫院進行基礎資料蒐集與劑量系統的分析驗證訪查，完成人員訓練、基礎資料蒐集與現場實測，並訂定適用於各級醫院治療計畫劑量驗證作業導則。
- (四) 透過 105 至 108 年持續之輻射源現場安全調查，了解各類型輻射場特性，進一步對各類偵檢儀器之設計及使用模式進行研究，驗證各偵檢儀器適用之輻射場及操作模式之選用原則，並結合偵檢器特性、現場操作情形及重點檢查項目，完成櫃型 X 光機、離子佈值機、靜電消除器、移動型 X 光機之職業曝露量測規範，內容包含檢查注意事項、檢查方法、步驟、偵檢器選用、偵測模式選擇及不合格案件處理程序等。
- (五) 利用模式(MicroShield)模擬計畫動物核子醫學作業可能造成之人員劑量及動物外釋標準，模擬情境包括使用 I-131 進行甲狀腺治療、F-18 PET 檢查及 Tc-99m SPECT 檢查，輸入參數(如活度)主要參考國際相關文獻，而模擬結果顯示，一般常見之動物核醫作業對於人員及環境劑量皆符合法規標準，惟結果應視其搭配之輻防作業及作業量而有所調整，另依據模擬結果，提出動物外釋之建議標準。

二、經濟效益(經濟產業促進)

科技日新月異，醫療產業蓬勃發展，醫療輻射使用率日益增加，民

眾接受醫療輻射之比例亦大幅提升，本計畫有助精進醫療曝露品質保證措施，確保受檢者在合理的輻射劑量下能得到適當的影像品質，大幅降低病人輻射風險與社會成本，並提升醫院輻射曝露品質自主管理能力，促進輻射醫療產業應用發展。

三、社會影響(社會福祉提升、環境保護安全)

- (一) 因國內動物輻射診療尚在前期發展階段，各單位對於其所產生之輻射防護議題尚缺少相關參考資訊，本計畫蒐集並研析動物輻射診療作業之輻射安全管理規定國際文獻，包括 NCRP 148 報告、澳洲 RPS-17 報告、美國 NRC 之 NUREG-1556 報告及 2018 年 IAEA 提出之獸醫的輻射防護與安全報告(草案)，經彙整後提出動物放射診療之一般安全要求、設備品質要求等規範，另針對動物核子醫學，提出使用 I-131、F-18 及 Tc-99m 核醫藥物之作業流程規範、廢棄物處理原則、建議外釋標準、照顧原則及飼主輻射安全指南，使相關單位能有效掌握應注意之輻射安全議題。
- (二) 藉由專業團隊持續之現場安全調查，現場輔導使用單位正確之輻射防護觀念，使其重視人員及環境安全，經過 105-108 年之輔導作業，各項缺失數已逐年下降，108 年各類設備初檢合格率可達 86% 以上，顯示相關業者自主管理之能力及輻射安全意識已大幅提升。
- (三) 放射診斷設備之輻射安全與醫療曝露品保作業之推動，可提升我國輻射醫療之安全與曝露品質，更加確保接受乳房 X 光攝影篩檢（每年受檢人數已逾 90 萬）、電腦斷層掃描檢查（每年受檢人次約 218 萬），以及放射治療病患（每年接受治療人次約 120 萬）之輻射安全與放射診療品質。
- (四) 本計畫參酌國際發展趨勢，藉大規模訪查作業及數據分析，逐步建立我國各項醫療曝露品質保證之作業程序與技術規範，與提出非醫用可發生游離輻射設備操作人員之曝露劑量量測方法及具體建議，使主管機關原能會之管制技術能與科技發展並進，確保就診民眾在接受合理的輻射劑量下，可獲得最大化診療效益，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。

四、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)

- (一) 透過品保專業課程教學、實作訓練、現場訪查與交流討論，以及相關操作程序書與輻射安全教材的制訂、使用，有助於國內培訓專業醫療曝露品保專業人員，型塑醫療院所之醫療輻射安全文化與後植醫療曝露品質專業知能，以助提供國人更加安全與高品質的輻射醫療環境。
- (二) 藉由本計畫之執行，建立我國動物輻射診療之管制規範初步雛形，管制重點可聚焦於作業之劑量評估、安全作業程序、廢棄物處理及外釋標準等項目，本計畫亦提供各項目之管制重點及原則，對於我國相關法規之修訂有實質之幫助。
- (三) 透過計畫的執行，與長庚大學、清華大學、中華民國醫學物理學會合作，共建立 5 個專業合作團隊，有助於國內基礎科學的學術交流，亦能建立國內輻射安全防護相互支援的網絡。
- (四) 透過現場訪查與國際資料蒐集彙整，瞭解國內醫療曝露品保作業執行現況與長期推動的成效趨勢，以及非醫療院所使用輻射源的操作實務與相關潛在風險，以提出法規精進的具體建議，作為未來法規推動與管制實務研擬之重要參考，以符放射診療設備推陳出新的趨勢與需求。
- (五) 本計畫辦理之訓練課程與建立的作業程序或導則，有助精進我國醫療院所相關專業人員品保專業素養，提升國內透視攝影 X 光機及影像導引放射治療設備之相關操作人員之輻射安全素養，幫助醫療曝露品保人員國際上最新品保相關資訊，瞭解放射診療設備造影、掃描參數與輻射劑量之相關性，建立不同廠牌設備品保程序之整合能力，協助主管機關確保國內輻射防護管制與醫療曝露品保作業之品質。
- (六) 本計畫培育眾多保健物理、輻射防護及醫療曝露品保專業人員，提

升相關醫事人員輻射安全知能及品保專業素養，建立其資料蒐集及統計分析的相關知識，與撰寫計畫報告及期刊論文的能力。

- (七) 本計畫聘請多位研究助理、培育碩博士生及延攬多名人員，可降低失業率，並在計畫執行過程中，達到輻射防護及劑量評估專業知能培訓之目的，可增加未來之投入相關領域之專業競爭力。

貳、檢討與展望

一、放射診斷設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究

今年度的檢查作業進行順利，已達成今年度所定之目標，各完成180台電腦斷層掃描儀、150台乳房X光攝影儀，其他相關工作內容亦已完成。依四年期計畫整體而言，共完成660台電腦斷層掃描儀、590台乳房X光攝影儀之實地檢查，且完成407台透視攝影X光機的實地訪查，訪查與檢查的分析結果，皆於本報告中呈現，並且延伸分析固定型乳房X光攝影儀與乳房X光攝影巡迴車之差異，且也透過訪查結果的數據分析，提出三份品保程序書與法規精進建議，包括電腦斷層掃描儀輻射醫療曝露品保之精進、數位式乳房X光攝影儀輻射醫療曝露品質保證程序書共通版本之可行性、與透視攝影X光機輻射醫療曝露品質保證程序書之可行性。針對透視攝影X光機，本計畫亦提出對醫用診斷型X光機輻射安全測試報告之修改建議。

診斷參考水平是最佳化醫療輻射劑量的有效手段，可透過國家層級或區域醫院層級來建立與執行，本計畫已完成以國家層級的診斷參考水平調查，並針對電腦斷層掃描儀、乳房X光攝影儀、透視攝影X光機等設備的常規臨床檢查項目，提供國家診斷參考水平之建議值。此外，招募北部、中部、南部及東部共九家醫療院所參與培訓，落實機構診斷參考水平之建立與使用。

為使醫療曝露品質保證的作業項目被正確執行，本計畫四年期共辦理12場電腦斷層掃描儀醫療曝露品質保證實作訓練、3場乳房X光攝影儀醫療曝露品質保證實作訓練，此為針對已納入法規的設備所辦理的訓練。對於尚未納入法規的設備，共辦理7場透視攝影X光機醫療曝露品質保證實作訓練，且設立數位乳房X光攝影儀醫療曝露品質保證程序書之通用版本後，亦辦理3場實作訓練課。總培訓場次共25場次，訓練人數達315人次。以上為八小時的實作訓練課程，但為使受訓學員能夠更有效學習，本計畫亦針對透視攝影X光機醫療曝露品質保證辦理試辦輔導作業，透過在院實地輔導，更能協助輔導醫院解決在地問題。在教育訓練教材上，以透視攝影X光機相關的工作人員為主的專業訓練教案，包括血管攝影醫師、心導管醫師、護理人員、放射師、醫學物理師與品質保證人員等，製作適用於不同放射專科的教材，教育輻射安全相關概念並實地授課。

二、放射治療設備之輻射安全與醫療曝露品質保證研究

本年度品質保證校驗單位之受檢項目結果皆符合現行「輻射醫療曝露品質保證標準」，過程參照臨床單位訂定之程序書與學術資料，並配合統計數據結果，針對現有程序與品質保證規範提出修正建議。體積強度調控弧形放射治療計畫劑量驗證則透過Gamma index分析量測值與計畫值之關聯性，判定該技術能否給予靶器官足夠之劑量，並保護鄰近危急器官，研究結果顯示，當使用3% / 3 mm之條件，可達90%以上之整體劑量分布通過率。本計畫之研究結果將協助醫療院所提升VMAT技術之劑量準確性，精進此治療技術之品質。

三、計畫曝露量測規範建立與輻射安全風險評估研究

國際放射防護委員會最新之輻射防護建議書(ICRP 103號報告)中建議強調劑量約束和風險約束，因此我國輻射防護體系也需要考量最新的規範內

容，逐步導入劑量約束的概念，因我國輻射源之類型、用途及使用情況等有別，所產生之輻射影響及風險亦不盡相同，故有必要持續藉由實際現場調查，進行不同類型輻射源之輻射劑量評估及其輻射安全風險分析，以利進一步導入劑量約束之觀念，建立劑量管理基準，適時檢討輻射防護措施與作為，並於必要時採取調查或干預行動。

未來規劃搭配我國輻射源分級及分類，擴大進行輻射源之抽樣訪查作業，執行實際現場作業調查，統計其類型、用途及評估輻射劑量與風險，並檢視正當化及劑量約束之適用性，建立不同類型、用途之輻射源應用之輻射防護安全規範，使業者有所依循，提升輻射安全之管制效能。

四、心導管與血管攝影 X 光機之輻射安全與醫療曝露品保作業 納法試辦研究

108 年度已順利完成訪視檢查作業，並達預定計畫目標，完成 66 台心導管 X 光機、140 台血管攝影 X 光機之委員訪視作業，共 113 家醫療院所參與本研究計畫。此外自 107 年 9 月起，針對全國醫療院所之放射師進行品保人員培訓，共辦理 34 場品保實作課程，並培訓達 305 位品保專業人員。

藉由委員實際走訪全台各醫療院所進行訪視，進行討論與交流使品保流程更臻完善，並蒐集每次訪視資料進行數據分析。由計畫統計結果可知國內大多設備皆能符合本試辦計畫之品保規範，確保未來納入醫療曝露品質保證法規之可行性，同時亦提升參與訓練課程人員之專業能力以配合未來臨床執行品保作業。108 年 11 月 26 日已進行本試辦計畫之結案說明會，針對訪視結果進行報告並廣納各界意見進行綜合性評估，更加確立未來法規執行方向。

五、動物輻射診療作業之人員劑量評估與輻防管制研究

本年度已完成動物輻射診療作業之基礎調查及評估，並對於不同類型之動物輻射診療作業提出輻射安全規範建議，針對動物核子醫學外釋部分，亦參考國際相關規範，建立外釋規範建議，以確保相關人員及環境之安全，未來將持續掌握國內動物輻射診療之發展情形，並研析法規修訂之方向及策略，完善我國輻射安全管制體系。

參、其他補充資料

一、跨部會協調或與相關計畫之配合

本計畫與其他科技發展計畫並無直接關聯，係由本會與相關學研單位合作執行，其中有關乳房 X 光攝影儀之醫療曝露品保檢查相關數據，可提供衛生福利部國民健康署參考，作為該署辦理乳房 X 光攝影醫療機構資格審查之用，以確保我國乳房 X 光攝影品質；至國家診斷劑量參考水平研究部分，108 年度已提出電腦斷層掃描儀及乳房 X 光攝影儀之更新建議值，以及提出透視攝影 X 光機之參考水平建議值，未來可提供衛服部輻射醫療作業管理之參考。

二、大型科學儀器使用效益說明

本計畫無購置大型科學儀器。

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
Assessing personnel doses induced by the veterinary X-ray diagnostic inspections in Taiwan	Hsin-Wei Liu	2019	F	計畫曝露量測規範建立與輻射安全風險評估研究
Radiation safety survey of veterinary radiology diagnosis and nuclear medicine in Taiwan	Yu-Ting Ma	2019	F	動物輻射診療作業之人員劑量評估與輻防管制研究
National survey of radiation dose in computed tomography in Taiwan: a distribution from 2009 to 2018	廖英蘭	2019	F	放射診斷設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究
Impact of using the new American College of Radiology digital mammography phantom on quality survey in modern digital mammography systems: Evidence from nationwide surveys in Taiwan	黃怡璇	2019	C	放射診斷設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究
透視 X 光攝影之國家診斷參考水平：全國性劑量調查研究	廖于萱	2019	B	放射診斷設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究
放射治療設備之輻射安全與醫療曝露品質保證作業研究	連可宇	2019	E	放射治療設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究
強度調控與弧形調控放射治療之劑量驗證	黃憶婷	2019	E	放射治療設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究

評估金屬假影修正技術對放射治療計畫系統劑量計算之影響	HH Lee	2019	E	放射治療設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究
國內心導管與血管攝影X光機問卷調查分析報告	梁詠慈	2019	B	心導管與血管攝影X光機之輻射安全與醫療曝露品保作業納法試辦研究

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
放射診斷設備醫療品質保證團隊	長庚大學	B	A	2014	放射診斷設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究
放射治療設備醫療品質保證團隊	中華民國醫學物理學會、陽明大學	B	A	2016	放射治療設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究
透視攝影醫療曝露品質保證團隊	行政院原子能委員會、中華民國醫事放射師公會全國聯合會	B	A	2018	心導管與血管攝影X光機之輻射安全與醫療曝露品保作業納法試辦研究
輻射劑量評估與風險分析研究團隊	國立清華大學	B	A	2014	計畫曝露量測規範建立與輻射安全風險評估研究
動物輻射診療作業劑量評估與輻防管制安全團隊	國立清華大學	B	A	2019	動物輻射診療作業之人員劑量評估與輻防管制研究

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
吳○勳	國立清華大學	B	A	計畫曝露量測規範建立與輻射安全風險評估研究
劉○瑋	國立清華大學	B	A	動物輻射診療作業之人員劑量評估與輻防管制研究
馬○婷	國立清華大學	B	A	動物輻射診療作業之人員劑量評估與輻防管制研究
林○穎	長庚大學醫學影像暨放射科學系	B	C	放射診斷設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究
黃○翰	長庚大學醫學影像暨放射科學系	B	C	放射診斷設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究
黃○婷	國立陽明大學生物醫學影像暨放射科學系	B	C	放射治療設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究
馮○如	國立陽明大學生物醫學影像暨放射科學系	A	C	放射治療設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究

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
107-108 年度計畫曝露量測規範建立與輻射安全風險評估研究報告	許芳裕	2019	D	計畫曝露量測規範建立與輻射安全風險評估研究
動物輻射診療作業之人員劑量評估與輻防管制研究報告	許芳裕	2019	D	動物輻射診療作業之人員劑量評估與輻防管制研究
105 年至 108 年放射診斷設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究	蕭穎聰、蔡惠予、黃怡璇、黃英蘭、劉亦齊	2019	D	放射診斷設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究
105 年至 108 年放射治療設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究	許世明、劉明祥、蕭安成、鄭秀成、陳合興、陳秋萍、王美淑、黃憶婷、連可宇、馮真如	2019	D	放射治療設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究
107-108 年度心導管與血管攝影 X 光機之醫療曝露品保作業納法試辦研究期末報告	范盛慧	2019	D	心導管與血管攝影 X 光機之輻射安全與醫療曝露品保作業納法試辦研究

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
體積強度調控弧形放射治療技術之平面劑量校驗研究北部教育訓練	A	20190222	中華民國醫學物理學會/行政院原子能委員會	放射治療設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究
體積強度調控弧形放射治療技術之平面劑量校驗研究南部教育訓練	A	20190316	中華民國醫學物理學會/行政院原子能委員會	放射治療設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究
體積強度調控弧形放射治療技術之平面劑量校驗研究中中部教育訓練	A	20190427	中華民國醫學物理學會/行政院原子能委員會	放射治療設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究
電腦斷層掃描儀醫療曝露品保實作訓練(中部)	A	20190407	長庚大學/行政院原子能委員會	放射診斷設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究
電腦斷層掃描儀醫療曝露品保實作訓練(北部)	A	20190623	長庚大學/行政院原子能委員會	放射診斷設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究
電腦斷層掃描儀醫療曝露品保實作訓練(南部)	A	20190818	長庚大學/行政院原子能委員會	放射診斷設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究
數位式乳房 X 光攝影儀醫療曝露品保實作訓練(北部)	A	20190721	長庚大學/行政院原子能委員會	放射診斷設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究
數位式乳房 X 光攝影儀醫療曝露品保實作訓練(中部)	A	20190901	長庚大學/行政院原子能委員會	放射診斷設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究
「心導管與血管攝影 X 光機之醫療曝露品保作業納法試辦計畫」品保人員實作訓練課程上下午共 2 場(東區)	A	20190414	放射師公會全國聯合會/行政院原子能委員會	心導管與血管攝影 X 光機之輻射安全與醫療曝露品保作業納法試辦研究

「心導管與血管攝影 X 光機之醫療曝露品保作業納法試辦計畫」品保人員實作訓練課程上下午共 2 場(南區)	A	20190428	放射師公會全國聯合會/行政院原子能	心導管與血管攝影 X 光機之輻射安全與醫療曝露品保作業納法試辦研究
「心導管與血管攝影 X 光機之醫療曝露品保作業納法試辦計畫」品保人員實作訓練課程上下午共 2 場(北區)	A	20190519	放射師公會全國聯合會/行政院原子能	心導管與血管攝影 X 光機之輻射安全與醫療曝露品保作業納法試辦研究
「心導管與血管攝影 X 光機之醫療曝露品保作業納法試辦計畫」品保人員實作訓練課程上下午共 2 場(中區)	A	20190602	放射師公會全國聯合會/行政院原子能委員會	心導管與血管攝影 X 光機之輻射安全與醫療曝露品保作業納法試辦研究
「心導管與血管攝影 X 光機之醫療曝露品保作業納法試辦計畫」品保人員實作訓練課程上下午共 2 場(南區)	A	20190630	放射師公會全國聯合會/行政院原子能委員會	心導管與血管攝影 X 光機之輻射安全與醫療曝露品保作業納法試辦研究
「心導管與血管攝影 X 光機之醫療曝露品保作業納法試辦計畫」品保人員實作訓練課程上下午共 2 場(北區)	A	20190714	放射師公會全國聯合會/行政院原子能委員會	心導管與血管攝影 X 光機之輻射安全與醫療曝露品保作業納法試辦研究
「心導管與血管攝影 X 光機之醫療曝露品保作業納法試辦計畫」品保人員實作訓練課程上下午共 2 場(中區)	A	20190804	放射師公會全國聯合會/行政院原子能委員會	心導管與血管攝影 X 光機之輻射安全與醫療曝露品保作業納法試辦研究
「心導管與血管攝影 X 光機之醫療曝露品保作業納法試辦計畫」品保人員實作訓練課程上下午共 2 場(南區)	A	20190908	放射師公會全國聯合會/行政院原子能委員會	心導管與血管攝影 X 光機之輻射安全與醫療曝露品保作業納法試辦研究

練課程上下午共 2場(北區-加場)				
「心導管與血管攝影X光機之醫療曝露品保作業納法試辦計畫」品保人員實作訓練課程上下午共2場(南區-加場)	A	20190922	放射師公會全國聯合會/行政院原子能委員會	心導管與血管攝影X光機之輻射安全與醫療曝露品保作業納法試辦研究
「心導管與血管攝影X光機之醫療曝露品保作業納法試辦計畫」品保人員實作訓練課程上下午共2場(中區-加場)	A	20191006	放射師公會全國聯合會/行政院原子能委員會	心導管與血管攝影X光機之輻射安全與醫療曝露品保作業納法試辦研究

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
體積強度調控弧形放射治療技術之平面劑量校驗研究	B	A	2019	中華民國醫學物理學會	否	放射治療設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究

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。

【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
非醫用可發生游離輻射設備職業曝露量測規範(草案)	A	A	B	計畫曝露量測規範建立與輻射安全風險評估研究
動物輻射診療作業之輻	A	A	B	動物輻射診療作業之人員劑量評估與輻防管制研究

射安全規範 (草案)				
動物核子醫學診療外釋標準規範(草案)	A	A	B	動物輻射診療作業之人員劑量評估與輻防管制研究
電腦斷層、乳房攝影及透視攝影X光機之醫療品保程序書(導則)。	A	A	B	放射診斷設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究
體積強度調控弧形放射治療-治療計畫劑量驗證作業導則(程序書)1份。	A	A	B	放射治療設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究

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。