



經濟部

Ministry of Economic Affairs

計畫編號: 112-1403-04-30-01

經濟部標準檢驗局委辦計畫

112 年度期末報告

建立及維持國家游離輻射標準

(第 1 年度)

全程計畫：自 112 年 01 月至 115 年 12 月

本年度計畫：自 112 年 01 月至 112 年 12 月

委託單位：經濟部標準檢驗局

執行單位：國家原子能科技研究院

中華民國 112 年 12 月

版本 F

目 錄

壹、前言	1
貳、計畫執行成果	1
一、計畫整體目標與效益	1
二、實際進度與預定進度比較	3
三、查核點說明	5
四、目標達成情形	6
五、計畫執行情形說明	7
六、遭遇困難與因應對策	33
七、參考文獻	33
八、實際執行與原規劃差異說明	33
參、執行績效說明	34
一、人力運用情形	34
二、經費運用情形	35
三、計畫收入繳庫數	36
四、重要成果統計	37
五、重要成果說明	38
六、設備採購與使用情形	39
肆、檢討與展望	40
一、檢討	40

二、展望	40
伍、主要成果與重大突破統計(含量化 output) (E003)	42
陸、主要成果之價值與貢獻度(outcome)	45
一、學術成就(科技基礎研究)	45
二、技術創新(科技技術創新)	45
三、經濟效益(經濟產業促進)	45
四、社會影響(社會福祉提升、環境保護安全)	46
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)	46
附錄	48
附件 1、工服成果統計表	48
附件 2、標準維持情形	70
附件 3、研究報告列表	73
附件 4、研究報告摘要	76
附件 5、量測標準系統與校正服務電腦資料庫	100
附件 6、研發成果清冊	104
附件 7、中英文對照表	109

壹、前言

國家游離輻射標準實驗室其定位在建立國內游離輻射各領域所需的量測標準，確保國內標準與國際標準的一致性，使國內所有的游離輻射量測設備得獲得準確的校正與追溯。此標準可傳遞至放射醫學領域，確保民眾就診的輻射品質安全；另外，可傳遞至國內產業以促進輻射加工產品、放射醫學影像產品等之品質管制與技術開發，傳遞至輻射防護偵測領域，可促進輻射從業工作人員與全民生活環境之輻射安全。因此，國家游離輻射標準實驗室旨在建立與世界一致性的輻射計量量測標準，符合國內校正追溯需求，促進原子能於民生應用科技與產業之發展，並維護輻射工作場所、人員與民眾之輻射安全。

貳、計畫執行成果

一、計畫整體目標與效益

本期計畫(112-115)的計畫總目標與成果，依據計畫三個分項可整理如下：

1.穩定提供量測標準的維持與服務，建構完整量測追溯體系方面

- (1)每年提供 270 件次以上的校正服務
- (2)全期程提供標準源協助辦理 4 項次能力試驗
- (3)全期程 2 項國際量測比對結果進入 BIPM KCDB

2.進行量測標準的精進與新建，滿足國內需求

(1)標準擴建 5 項：

- A. 環境級光子等效劑量量測技術建置(112)、B. 15 MV 直線加速器光子劑量標準建立(113-114)、直線加速器電子劑量標準建立(115-117)、C.環境級 Am-241 光子等效劑量標準

格式 4-13-01(1)

建立(113)、D.環境級 Co-60 光子等效劑量標準建立(114)、
E.環境級 Cs-137 光子等效劑量標準建立(115)。

(2)標準精進 3 項：A.建立 Fe-55 難測核種量測技術(112)、B.直
線加速器光子劑量臨床比對驗證(112)、C.建立 Ni-63 難測核
種量測技術(113)、活度量測標準數位化擷取數據系統建置
(114-115)、三重對兩重符合比技術建立(116-118)。

3.從事量測標準技術的推廣與應用，發揮技術擴散效益

(1)與國原院科專計畫、核安會委託計畫、學術機構委託計畫等
合作，擴大量測標準及技術的擴散效益。

(2)全期程辦理研討會或說明會 8 場次。

(3)全期程開放實驗室參觀 100 人次。

112 年三個分項工作內容如下表所列。



分項	量測標準的維持與服務	量測標準的精進與新建	量測標準技術的推廣與應用
工作內容	<ol style="list-style-type: none">1. 每年提供 270 件次以上的校正服務。2. 參加 1 項國際量測比對及 1 項國際比對進入關鍵比對資料庫。	<ol style="list-style-type: none">1. 建立 Fe(鐵)-55 難測核種活度標準。2. 直線加速器光子劑量臨床比對驗證。3. 環境級光子等效劑量量測技術建置。	<ol style="list-style-type: none">1. 輻射計量標準業務推廣(研討會或說明會、SI 單位推廣、文物典藏等)。2. 提供標準源協助辦理人員劑量計、眼球水晶體劑量計等各項能力試驗。

二、 實際進度與預定進度比較

子項計畫	月 進度	預定 投入 比重 (%)	112 年											截至 11 月 30 日止進度百 分比計算說明	
			1 月~3 月			4 月~6 月			7 月~9 月			10 月~12 月			
A. 量測標準的維持與服務		50												(第二期進度：50%)	
1. 提供符合 ISO 17025 品質標準的校正服務		50	4.1	4.2	A1 4.2	4.1	4.2	4.2	4.1	4.2	4.2	4.1	4.2	D1 4.2	4.1%+4.2%+4.2%+4.1%+4.2%+4.2%+ 4.1%+4.2%+4.2%+4.1%+4.2%+4.2%= 50% (工作內容如期於 12 月完成總工作 進度 50%)
B. 量測標準的精進與新建		34.1												(第二期進度：34.1%)	
1. 建立 Fe(鐵)-55 難測核種量測技術與校正服務		11.4	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	C1 0.95	0.95	0.95	D2 0.95	0.95%+0.95%+0.95%+0.95%+0.95%+ 0.95%+0.95%+0.95%+0.95%+0.95%+ 0.95%+0.95%=11.4% (工作內容如期於 12 月完成總工作 進度 11.4%)
2. 直線加速器光子劑量臨床比對驗證		11.4	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	B1 0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95%+0.95%+0.95%+0.95%+0.95%+ 0.95%+0.95%+0.95%+0.95%+0.95%+ 0.95%+0.95%=11.4% (工作內容如期於 12 月完成總工作 進度 11.4%)
														0.94%+0.94%+0.94%+0.94%+0.94%+	

3. 環境級光子等效劑量 量測技術建置	11.3	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.95	0.94	0.94	C2 0.95	0.94	0.94	0.94	0.95%+0.94%+0.94%+0.95%+0.94%+ 0.94%+0.94%=11.3% (工作內容如期於12月完成總工作 進度11.3%)
C. 量測標準技術的推廣 與應用	15.9	(第二期進度：15.9%)												
1. 輻射計量標準業務推 廣及參與 APMP 相關國際 會議	7.9	0.66	0.66	0.66	0.65	0.66	0.66	0.65	0.66	0.66	0.66	0.66	D3 0.66	0.66%+0.66%+0.66%+0.65%+0.66%+ 0.66%+0.65%+0.66%+0.66%+0.66%+ 0.66%+0.66%=7.9% (工作內容如期於12月完成總工作 進度7.9%)
2. 提供游離輻射領域能 力試驗之標準追溯源	8	0.66	0.67	0.67	0.66	0.67	B2 0.67	0.66	0.67	0.67	0.66	0.67	0.67	0.66%+0.67%+0.67%+0.66%+0.67%+ 0.67%+0.66%+0.67%+0.67%+0.66%+ 0.67%+0.67%=8% (工作內容如期於12月完成總工作 進度8%)
進度百分比%(累進進度)		25%			50%			75%			100%			總累計進度 100%
預定投入人月		33 人月			33 人月			33 人月			33 人月			累計 132 人月

備註：

1.  代表預定進度， 代表實際進度，1個月為1個單位。
2. 工作量計算說明：本計畫共分為14項工作項目，依工作內容多寡分配工作量佔比，該佔比依其工作時間分配工作量，各工作項目依其分配之預定進度及實際工作進度計算實際工作進度百分比。
3. A1、B1... 等代表季報中之各項查核點。

三、查核點說明

編號	內容說明	預定 完成日期	實際 完成日期	差異說明
A1	完成例行校正服務累計 20 件	112 年 3 月	112 年 3 月	無
B1	完成直線加速器與 Co-60 水吸收劑量標準劑量穩定性測試	112 年 6 月	112 年 5 月	提前完成
B2	第十二屆人員劑量計能力試驗總結會議	112 年 6 月	112 年 6 月	無
C1	完成 Fe(鐵)-55 標準樣品消光曲線建置	112 年 9 月	112 年 7 月	提前完成
C2	建置完成環境級劑量量測游離腔	112 年 9 月	112 年 9 月	無
D1	校正服務滿意度調查，非常滿意和滿意百分比達 80%以上	112 年 12 月	112 年 12 月	無
D2	完成 Fe(鐵)-55 難測核種活度標準與驗證	112 年 12 月	112 年 11 月	提前完成
D3	參與 APMP 相關國際會議	112 年 12 月	112 年 12 月	無

四、目標達成情形

計畫目標	達成狀況	差異檢討
1. 量測標準的維持與服務	A. 完成例行校正服務 344 件，收入 3,583,600 元。 B. 通過國外同儕評鑑，並取得 TAF 認證證書。	無差異
2. 量測標準的精進與新建	A. 完成 Fe-55 難測核種活度標準建置與驗證，與美國 NIST 比對結果一致。 B. 完成直線加速器光子劑量臨床比對驗證。 C. 完成環境級劑量量測系統照射及量測設備建置。	無差異
3. 量測標準技術的推廣與應用	A. 參與全球游離輻射諮詢委員會 (CCRI meeting) 以及亞太計量組織 (APMP) 暨其附屬會議。 B. 完成召開 2 場能力試驗說明會。	無差異

五、計畫執行情形說明

本計畫配合經濟部綠能產業與生技醫藥之政策，以及創新經濟、永續能源、樂活台灣的施政願景，及標準國際化、計量準確化、檢驗優質化、商品安全化的施政目標，建立及維持游離輻射之國家級量測標準，建構國內游離輻射領域研發與檢測之基礎環境，並協助我國度量衡專責機關(經濟部標準檢驗局)執行檢校業務，完成憲法賦予專責機關之任務。目前游離輻射應用領域已擴展至放射醫學、非破壞性檢測、輻射加工、環境監測、輻射防護、放射性廢棄物回收再利用等領域，透過產業科技發展，增加民生福祉、追求優質生活，善盡對環境與社會的責任；另外，研發資源與學校及產業合作，進行人才培育，增進實驗室研究能力，並與國原院科專計畫與核安會委託計畫互相配合，落實量測技術及校正標準之應用與推廣，發揮計畫的整體效益。

112 年度主要執行內容與成果，依量測標準的維持與服務、精進與新建、推廣與應用三方面加以說明：

(一) 量測標準的維持與服務

維持量測標準並提供校正服務，是標準實驗室的基本任務。在國家標準與國際標準一致性的維持上，本計畫今年度參與由中國大陸 NIM 主辦的乳房攝影空氣克馬比對，比對代號：APMP.RI(I)-K7，量測期程由 2021 年至 2022 年，本實驗室於 2022 年 10 月完成比對游離腔量測，目前本實驗室已完成比對數據整理，並將數據傳送給中國大陸 NIM 彙整。參與國際間的比對活動，除可維持國家標準與國際標準的一致性，達成國際追溯外，同時藉此促進國家實驗室間的技術交流，提昇實驗室的量測能力。

本實驗室於 109 年接受全國認證基金會(簡稱 TAF)的再評鑑

認證，但因全球新冠肺炎疫情，無法邀請國外之評審委員來台進行同儕評鑑，因此國外委員評鑑的部分延後至今年度進行，同儕評鑑於 112 年 9 月 12 日至 14 日舉行，除 TAF 林宜臻經理負責品質管理系統(QMS)外，並邀請國外專家包括日本 NMIJ 的 Dr. Kato、Dr. Sato 及澳洲 ARPANSA 的 Dr. Butler 進行評鑑(如圖 1)，評鑑結果於認可項目 KK1008 擴大公稱電壓儀校正能量範圍，及一名簽署人新增簽署範圍，並於 10 月 4 日換發認證證書如圖 2。



圖 1、國外專家同儕評鑑照片：(a) Dr. Kato 於貝他系統現場評鑑(b) Dr. Butler 於加馬系統現場評鑑(c) Dr. Kato 於 X 射線系統現場評鑑(e) Dr. Sato 於活度系統現場評鑑(e)實驗室簡報(f)完成評鑑後合照



圖 2、TAF 認證證書

在校正服務方面，今年度持續提供一般私人企業、醫院、學術單位、台電放射試驗室等，符合 ISO 17025 品質規範的一級校正服務，達 344 件，總收入繳庫 3,583,600 元（詳如附件 1）。透過這些校正服務，達成量測標準的國內傳遞，可增進國人接受輻射診療的安全、全國輻射工作人員的工作安全、核能電廠運轉的安全與環境輻射監測的品質。

在客戶滿意度方面，以問卷方式調查本實驗室在儀器接收服務、儀器取回服務、收到校正報告的時間、實驗室人員提供的電話答覆、遊校服務共 5 項主要客服項目的滿意度，調查結果如表 1，有 95% 以上的調查結果為滿意或非常滿意。接獲之客戶抱怨或建議事項如下：

1. 客戶反映當日取件希望能夠取得暫時性的校正報告，但因本實驗室之校正後續須要經過審查流程才能發行報告，因此與客戶溝通後，取得客戶理解。
 2. 客戶反映希望付款方式可以更多元，像是增加便利商店繳費等方式，本實驗室將與標準局以及本院出納科討論可行性。
- 今年因遇到大雨，導致實驗室部分區域漏水，部分系統故障，校正時程較長，經與客戶的良好溝通後，客戶大多能體諒。

表 1、客戶滿意度調查結果

題號	問題	非常滿意 (%)	滿意 (%)	尚可 (%)	不滿意 (%)	其他 (%)
1	貴機構對實驗室儀器接收服務，滿意度為何？	89.5	10.5	0	0	0
2	貴機構至本實驗室取回儀器，對儀器取回服務，滿意度為何？	89.5	10.5	0	0	0
3	貴機構對收到校正報告的時間，滿意度為何？	78.9	17.5	3.6	0	0
4	貴機構對實驗室人員提供的電話答覆，滿意度為何？	87.7	12.3	0	0	0
5	貴機構對實驗室提供的遊校服務滿意度為何？	84.3	15.7	0	0	0

(二) 量測標準的精進與新建

1. 建立 Fe-55 難測核種量測技術與校正服務

國內三座核電廠將陸續進行除役，而在機組拆卸過程中，需進行核種射源強度評估，以利後續外釋作業。針對加馬射線放射核種，本實驗室目前已完成約 60% 的加馬能譜分析儀校正用的核種活度量測標準，而針對難測核種的部分，已於 110 年度完成量測系統與技術建置，於 111 年度完成 C-14 難測核種活度標準建置，今(112)年度則針對 Fe-55 難測核種活度標準進行建置。

Fe-55 主要以電子捕獲衰變方式至 Mn-55，衰變結構如圖 3，半衰期為 2.7 年，衰變過程中，會產生(1)特性輻射為 6 keV、(2)制動輻射最大能量為 231.21 keV、(3)貝他粒子最大能量為 231.38 keV(本量測系統將能窗設定於 0-231.38 keV，並計測其能譜)、(4)約 1.3×10^{-7} % 機率會產生 γ 遞移，其能量為 125.949 keV；Fe-55 可透過 $^{54}\text{Fe}(n, \gamma)^{55}\text{Fe}$ 和 $^{54}\text{Fe}(d, p)^{55}\text{Fe}$ 產生。

本計畫於今年 3 月完成辦理 Fe-55 標準射源採購案事宜與進口申請，並取得原能會的射源進口同意書如圖 4。完成 Fe-55 樣品能譜計測如圖 5，完成 Fe-55 核種衰變分析，在不同 kB 值(游離消光參數)設定下，以 CIEMAT/NIST 理論計算評估 Fe-55 效率與 H-3 效率關係，評估結果相互吻合(即在不同 kB 值下，Fe-55 效率與 H-3 效率關係相同)，結果如圖 6。完成 Fe-55 比活度量測及系統評估，量測不確定度評估約為 1.4% (k=1)，並與美國 NIST 進行系統比對驗證，比對結果一致(NARI/NIST=1.0037±2.1%)，如表 2。

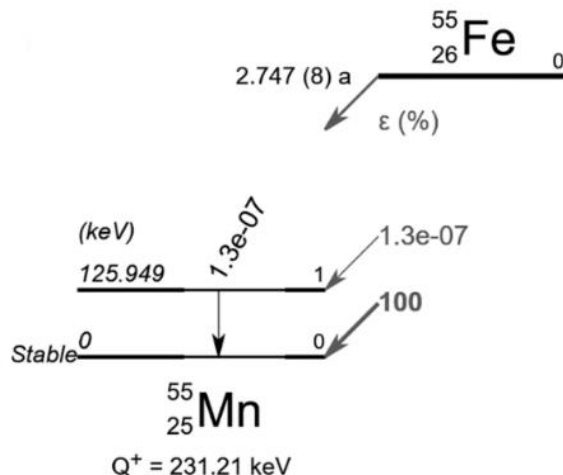


圖 3、Fe-55 核種衰變結構

行政院原子能委員會
貨品進口同意書

共 3 頁，第 1 頁

(一) 申辦資料	同意書簽審核准文號 (Certificate No.)	AE112011004041 <input type="checkbox"/> 一證一用 <input checked="" type="checkbox"/> 一證多用
	核准日期 (Issue Date)	中華民國112年03月02日 (2023.03.02)
	有效日期 (Expiration Date)	中華民國112年09月01日 (2023.09.01)
	文件類別 (Document Type)	2. 貨品進口同意書申請書(放射性物質)
	貨物(貨品)類別 (Goods Type)	06. 非密封放射性物質
(二) 申辦人	申請人名稱 (Applicant)	行政院原子能委員會核能研究所
	統一編號 (Unified Business No.)	02717206
	地址 (Business Address)	桃園市龍潭區佳安里文化路1000號
	聯絡人 (Contact Person)	許維倫
	電話 (Telephone No.)	02-82317717
(三) 申辦代理人	代理人名稱 (Applicant)	克馬企業有限公司 Kerma, Inc.
	統一編號 (Unified Business No.)	80121527
	地址 (Business Address)	新北市新店區二十張路129巷2弄5-1號1樓
	聯絡人 (Contact Person)	林學安
	電話 (Telephone No.)	02-86675320
	電子郵件 (E-mail Address)	kerma@ms77.hinet.net
註：申辦代理人即進出口報單之納稅義務人識別碼(或貨物輸出人)。 【申請人注意事項】 本文件正本資料儲存於本會伺服器，可上網查證，請至「輻射源進出口管理系統」 (https://aecie.aec.gov.tw)，相關連結 > 簽審電子文件(PDF檔)進行驗證。		

製發日期時間：中華民國112年03月02日09時07分35秒 (2023.03.02 09:07:35)
 本案實到貨品分類號列(C.C.C. Code)，由海關依權責認定。



進出口簽審系統網址：<https://aecie.aec.gov.tw>

驗證碼：432977AE112011004041

圖 4、射源進口同意書

格式 4-13-01(1)

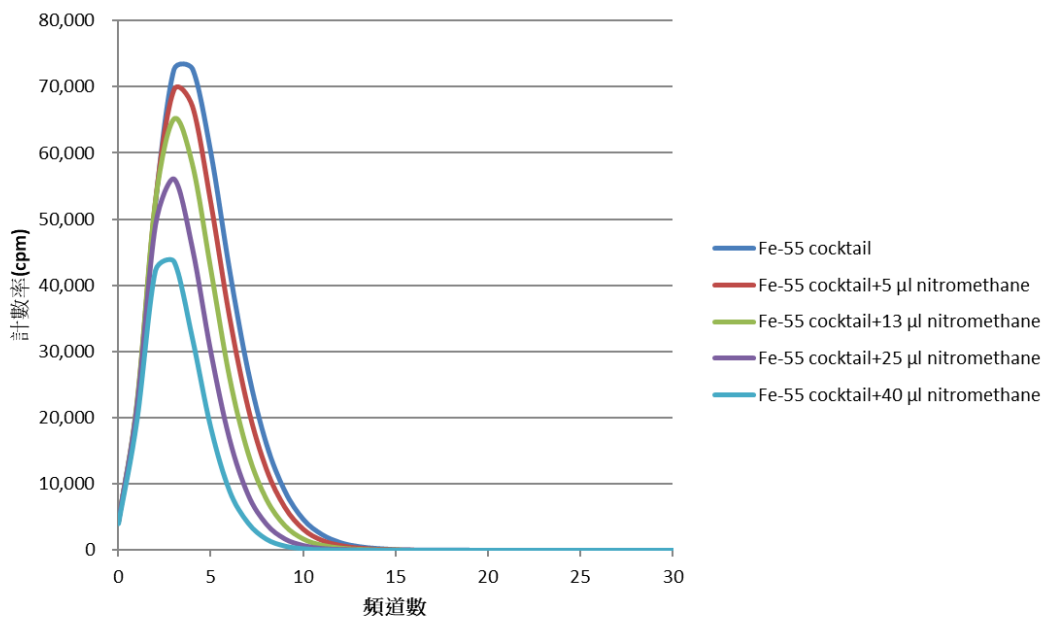


圖 5、Fe-55 樣品能譜計測

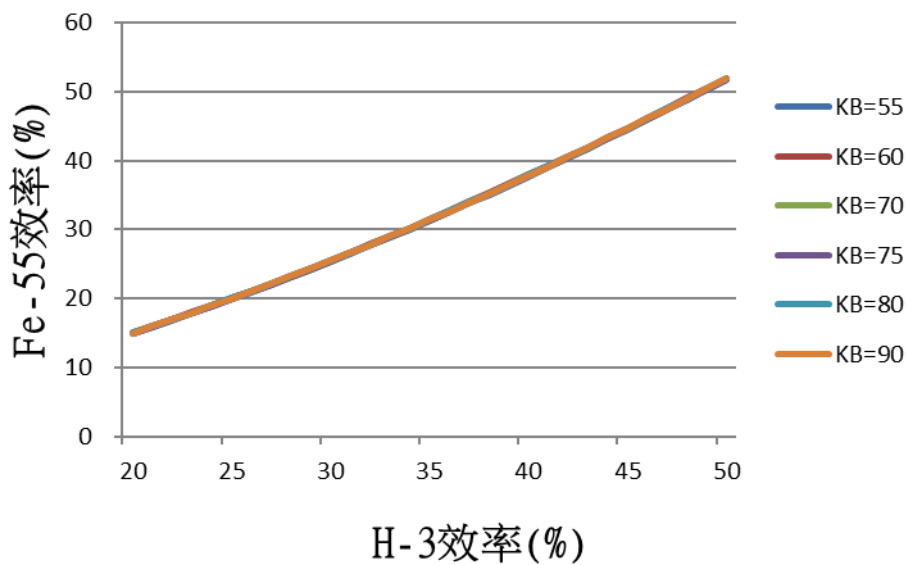
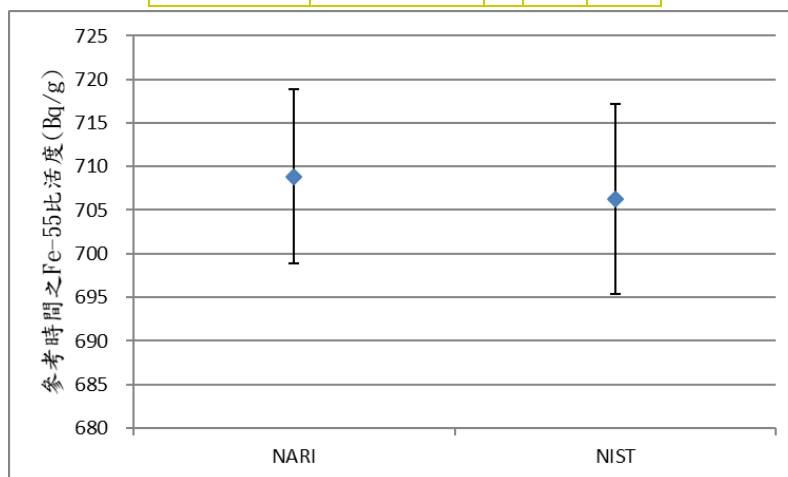


圖 6、Fe-55 效率與 H-3 效率關係

表 2、NARI 與 NIST 雙邊 in-house 比對結果

NARI	709	Bq/g	±	10	Bq/g
NIST	706	Bq/g	±	11	Bq/g
NARI/NIST	1.0037		±	2.1	%



2. 直線加速器光子劑量臨床比對驗證

直線加速器(6 MV 以上)是目前國際上放射治療主要設備，而放射治療是否可達到預期的療效則取決於輻射劑量的準確度，其輻射劑量之追溯過去通常採用在 Co-60(平均能量 1.25 MeV) 輻射場的校正結果，再根據 AAPM-TG-21、AAPM-TG-51、IAEA TRS-398 等劑量議定書，將量測結果延伸至更高的能量，因而產生較大的量測不確定度。目前國際上較先進的國家皆已引進或規劃引進高能直線加速器設施，以直接提供醫用直線加速器高能光子的劑量追溯。本計畫於 111 年度完成石墨熱卡計原級標準量測及校正系統建置，今(112)年度進行直線加速器與鈷六十水吸收劑量臨床比對驗證。本計畫於期初完成直線加速器光子劑量校正系統品質保證作業程序草案，依據草案之相關程序，於 5 月完成直線加速器與鈷六十校正系統穩定性測試，直線加速器輸出劑量與標準值差異於±1.5%以內(如圖 7)，射束射質與標準值差異於±0.5%以內(如

圖 8)；鈷六十輸出劑量與標準值差異於±1%以內(如圖 9)。直線加速器系統另配置有穿透式游離腔，可修正不穩定的劑量輸出。

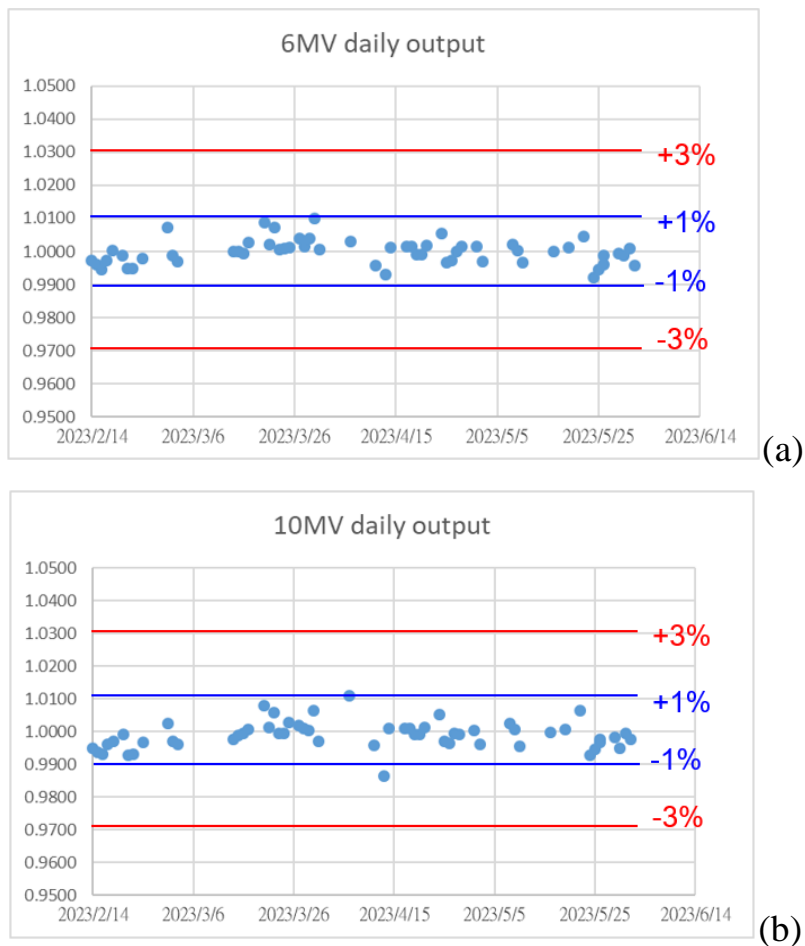


圖 7、直線加速器(a) 6 MV 及(b) 10 MV 輸出劑量穩定性測試結果

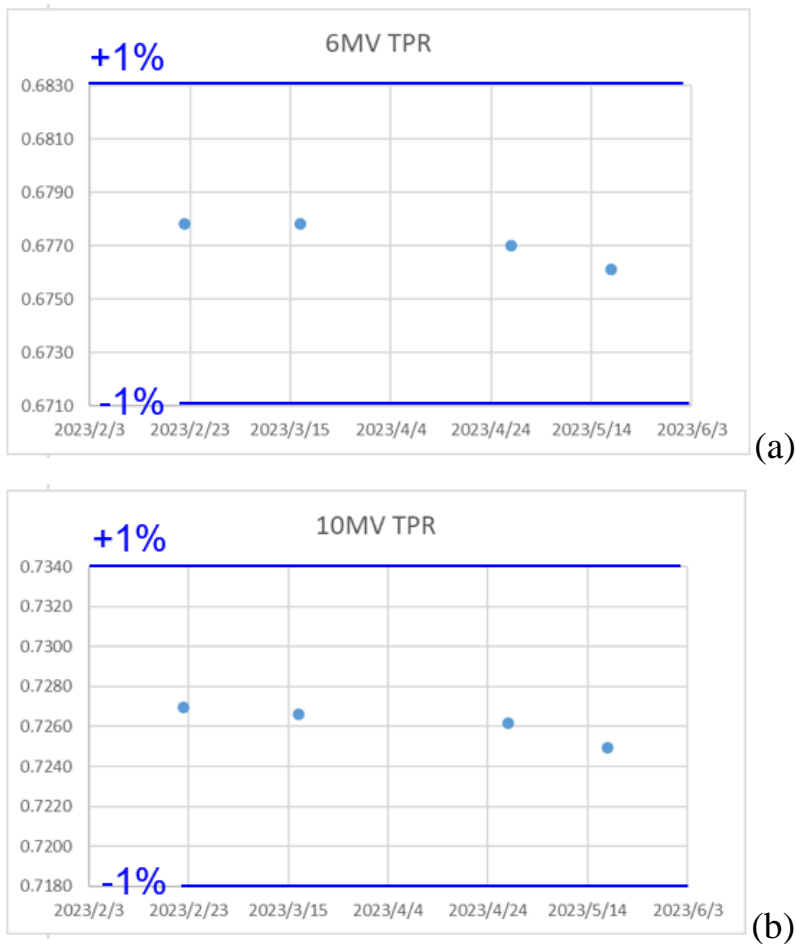


圖 8、直線加速器(a) 6 MV 及(b) 10 MV 射束射質穩定性測試結果

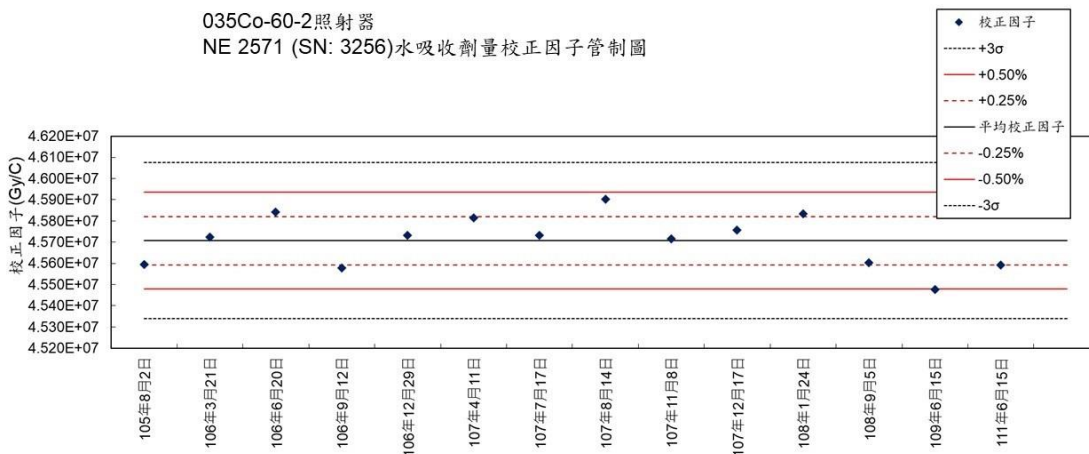


圖 9、鈷六十輸出劑量穩定性測試結果

此外，陸續完成 TG-51、TRS-398 劑量議定書等相關文獻之蒐集研讀，及游離腔廠牌型號市場分析，並與中華民國醫學物理學會合作收案，針對臨床標定水吸收劑量的游離腔，提供直線加速器水吸收劑量校正因子。並根據前述 TG-51、TRS-398 劑量議定書之程序，評估直線加速器水吸收劑量校正因子與既有鈷六十水吸收劑量校正因子於臨床標定劑量上可能造成的影響。

本計畫今年度蒐集到 16 家醫療院所共 23 支游離腔進行直線加速器水吸收劑量校正因子之相關分析。23 支游離腔以臨床標定水吸收劑量常用的 Farmer-type 游離腔為主，其廠牌型號之分佈如表 3：PTW 30013 (16 支，約佔 69.6%)、IBA FC65-P (5 支，約佔 21.7%)、及其他(Standard Imaging A19: 1 支、NE2571: 1 支，約佔 8.7%)。由於各型號游離腔靈敏體積等設計上的不同，其校正因子亦會因此而有差異。根據校正結果，各廠牌型號游離腔之 6 MV 直線加速器光子水吸收劑量校正因子為：PTW 30013: 5.347×10^7 Gy/C (平均)、IBA FC65-P: 4.783×10^7 Gy/C (平均)、Standard Imaging A19: 4.903×10^7 Gy/C、NE2571: 4.563×10^7 Gy/C，10 MV 直線加速器光子之水吸收劑量校正因子為：PTW 30013: 5.271×10^7 Gy/C (平均)、IBA FC65-P: 4.708×10^7 Gy/C (平均)、Standard Imaging A19: 4.823×10^7 Gy/C、NE2571: 4.492×10^7 Gy/C。

表 3、臨床比對驗證游離腔收案及其直線加速器水吸收劑量校正因子分佈

游離腔廠牌型號		收案數量(支)	佔比(%)	直線加速器水吸收劑量校正因子(Gy/C)	
				6 MV	10 MV
PTW 30013		16	69.6	5.347×10^7 (平均值)	5.274×10^7 (平均值)
IBA FC65-P		5	21.7	4.783×10^7 (平均值)	4.708×10^7 (平均值)
其他	Standard Imaging A19	1	8.7	4.903×10^7	4.823×10^7
	NE2571	1		4.563×10^7	4.492×10^7

依照劑量議定書相關程序，可以上述直線加速器水吸收劑量校正因子與鈷六十水吸收劑量校正因子之關係，得到各廠牌型號游離腔的射質修正因子(beam quality correction factor, k_Q)。以收案數最多之 PTW 30013 游離腔為例，其 6 MV 及 10 MV 射質修正因子分佈如圖 10 及圖 11 所示。將射質修正因子與射質($TPR_{20,10}$)關係做圖，並與 TRS-398 及相關文獻數值進行比較，其結果如圖 12 所示。根據分析結果，以 PTW 30013 游離腔為例，使用直線加速器進行水吸收劑量校正，其校正因子與使用鈷六十進行水吸收劑量校正後推導出來之校正因子相比，分別會低約 0.11% (6 MV) 及 0.74% (10 MV)，此分析結果與相關文獻的比較大致吻合，臨床使用者採用直線加速器水吸收劑量校正因子時須予以留意。

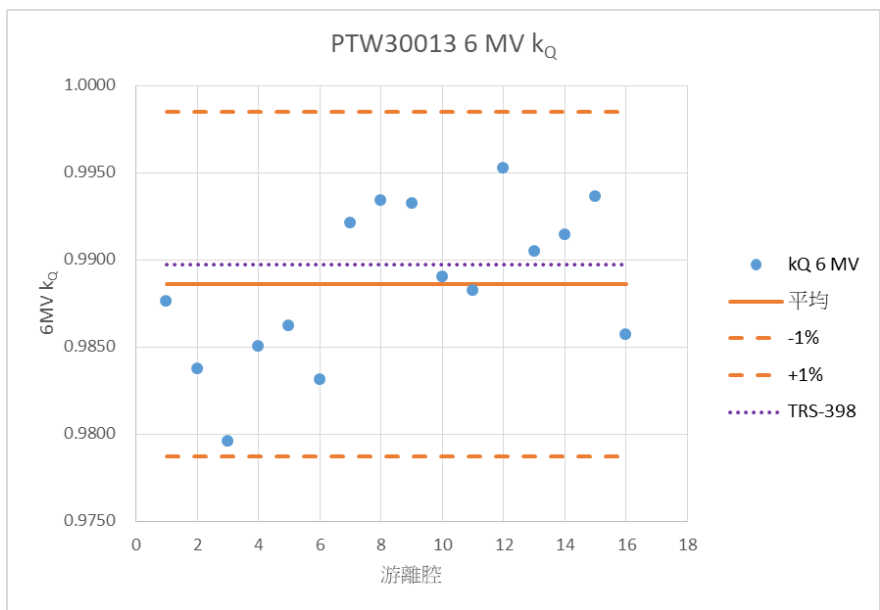


圖 10、PTW 30013 游離腔 6 MV 射質修正因子分佈圖^{註 1}

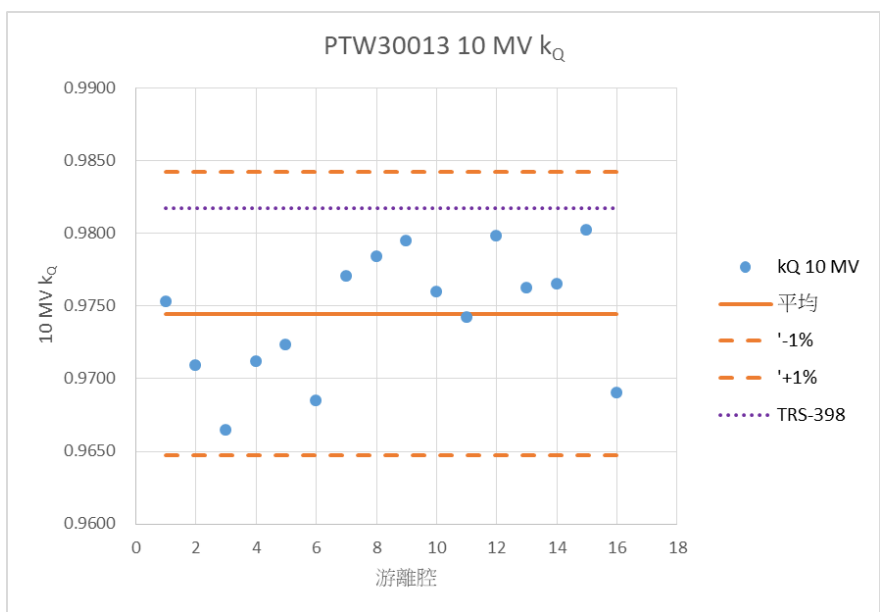


圖 11、PTW 30013 游離腔 10 MV 射質修正因子分佈圖

^{註 1} 藍色圓點：各醫院游離腔於本實驗室進行直線加速器及 Co-60 校正後，依兩者校正因子比值計算出來的射質修正因子。
 平均：各醫院游離腔射質修正因子之平均。
 紫色虛線：以本實驗室直線加速器 6MV 及 10MV 射質查表所得之射質修正因子。

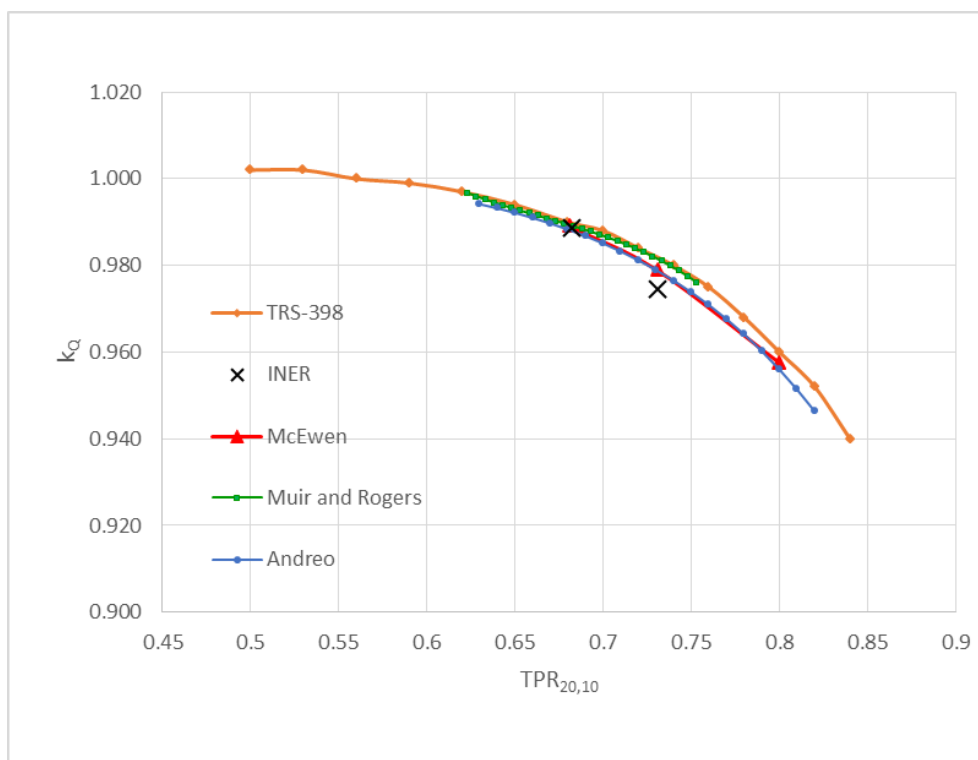


圖 12、PTW 30013 游離腔射質修正因子與文獻比較結果

另一方面，本計畫亦透過與中華民國醫學物理學會之合作，實際分析 36 台 6 MV 直線加速器(含 14 台不含平坦濾片的機型)及 31 台 10 MV 直線加速器(含 11 台不含平坦濾片的機型)之射質分佈，其分析結果如圖 13 及圖 14 所示。由分析結果可以發現，臨床使用之直線加速器射質(TPR_{20,10})分布很廣(6 MV: 0.6276~0.6826、10 MV: 0.7060~0.7369)，在使用直線加速器校正因子時，需要根據劑量議定書執行射質轉換，將標準實驗室提供的射質轉換為使用者端之射質。雖可減少由鈷六十射質轉換至直線加速器射質引入的不確定度，但仍有不同直線加速器間射質之差異。目前國際上提供直線加速器校正服務的標準實驗室，多根據至少三個能量之校正結果，建立該游離腔射質與校正因子的關係式(例如:澳洲 ARPANSA 可提供 6、10、18 MV 之校正服務，德國 PTB 則可提供 6、10、15 MV 之校正服務)。則使用者可將使用端射質代入關

係式中，即可直接獲得適用於該游離腔使用端的校正因子。本計畫未來亦將參考此方式建立第三個能量(15 MV)之校正標準，以直接提供使用者游離腔射質與校正因子關係式。

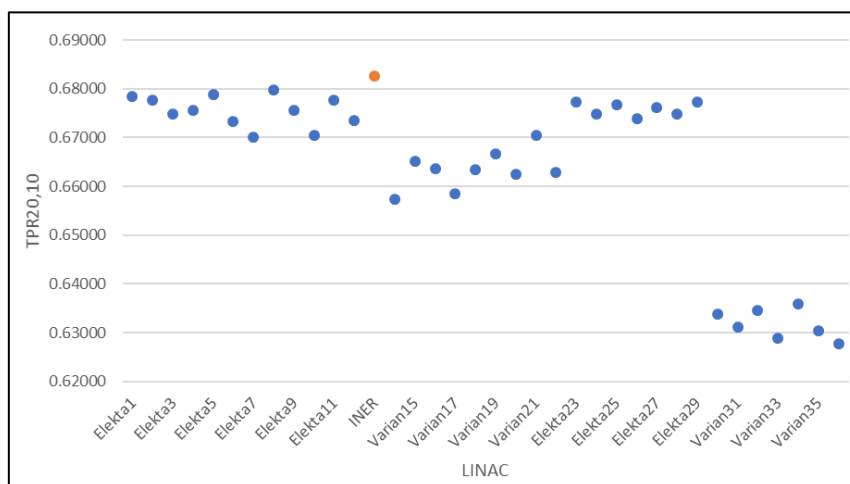


圖 13、臨床 6 MV 直線加速器(含 14 台不含平坦濾片的機型)之射質分佈

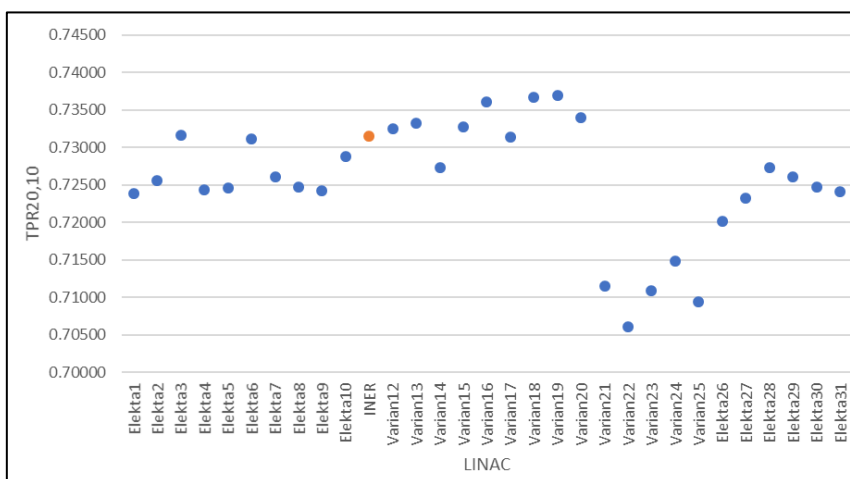


圖 14、臨床 10 MV 直線加速器(含 11 台不含平坦濾片的機型)之射質分佈

3. 環境級光子等效劑量量測技術建置

自從福島爆發核災後，民眾非常關注環境輻射的劑量及電廠的安全問題，民間組織經常測量環境輻射和自我解釋度量數據，導

致公共爭議與謬誤，台灣目前校正實驗室對環境輻射量測設備的檢測能力僅為自然背景輻射的 50 倍左右，無法確實測試儀器在環境等級劑量下的反應，因此造成各儀器間對同一時空的輻射背景劑量可能有較大的差異。目前國際上對於輻射偵測儀器之校正多以標準射源進行劑量及劑量率校正，而環境級等效劑量標準則因測量困難普遍較少實驗室採用。

本計畫於今(112)年度起，開始進行環境級劑量標準技術建置，為避免校正儀器受天然輻射與散射照射之影響，而能觀察到儀器對標準輻射場之反應值，設計由鉛屏蔽組合成之量測系統如圖 15。進行量測或校正時，照射器(1)、(14)、(15)內之射源由控制器(16)開啟快門經衰減片、射束錐孔(3)射出。量測或校正之物件安置於環境級照射裝置(5)或游離腔架上(4)。正確定位由中心雷射(13)及環境級照射裝置內標示雷射決定。量測或校正的相對空間配置距離可由回散射擋板(8)位移來決定。量測或校正之信號經信號線(17)、(18)連接游離腔電量計(9)將收集信號交由電腦處理。環境級劑量光子照射器包括 Am-241、Cs-137、Co-60 等射源，並利用衰減裝置將射源衰減至所需之強度，設計圖如圖 16，外觀照片如圖 17。

由於環境級劑量訊號較弱，因此採用 10000cc 之大體積游離腔作為標準，並以氦氣填充游離腔來減少雜訊，量測儀器如電量計、電容器等，則利用電路隔離裝置將其隔離，減少外界的干擾。標準游離腔之設計圖如圖 18，外觀照片如圖 19，電量計、高壓電源供應器、溫濕度計、氣壓計等外觀照片如圖 20。

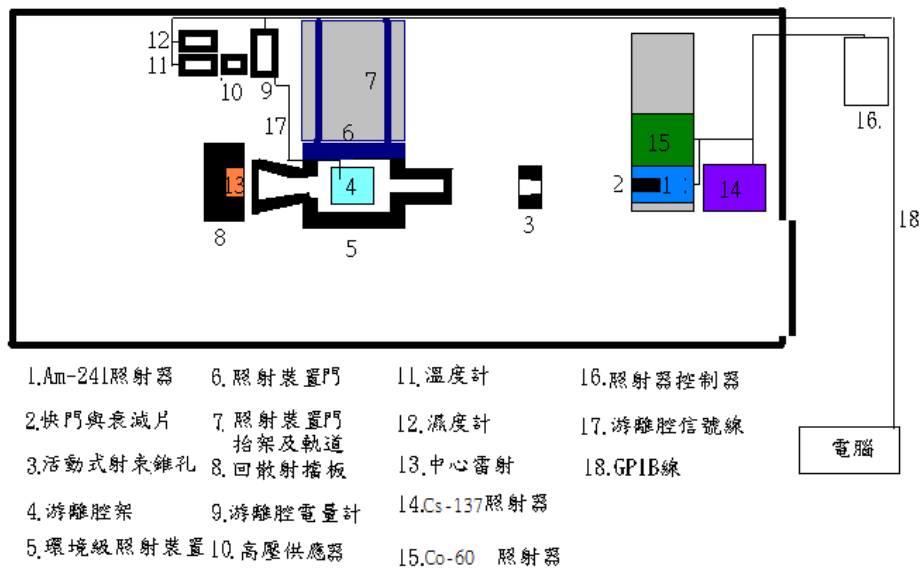


圖 15、量測與校正設施組配圖

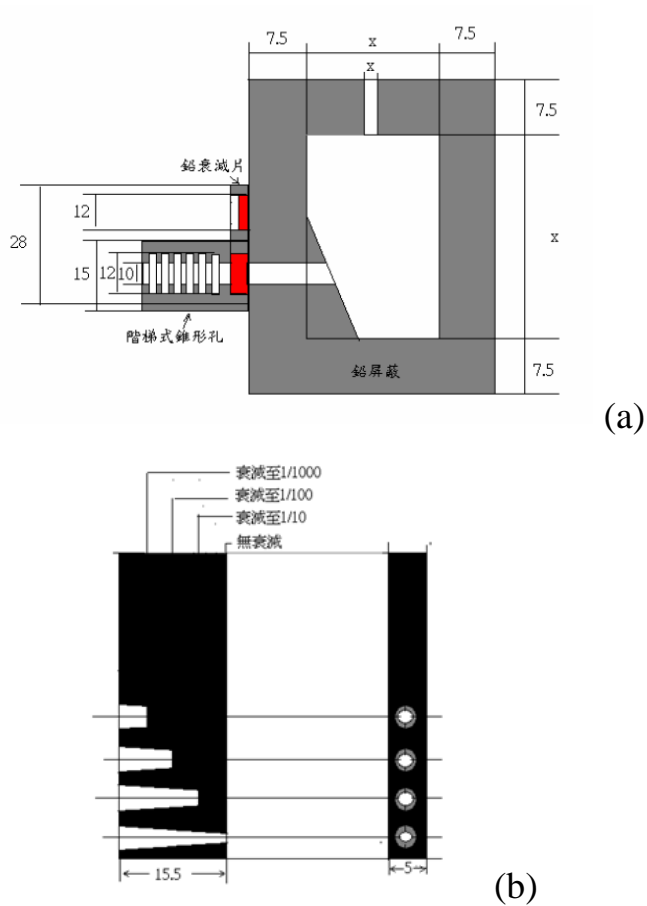


圖 16、環境級劑量光子(a)照射器(b)衰減裝置設計圖

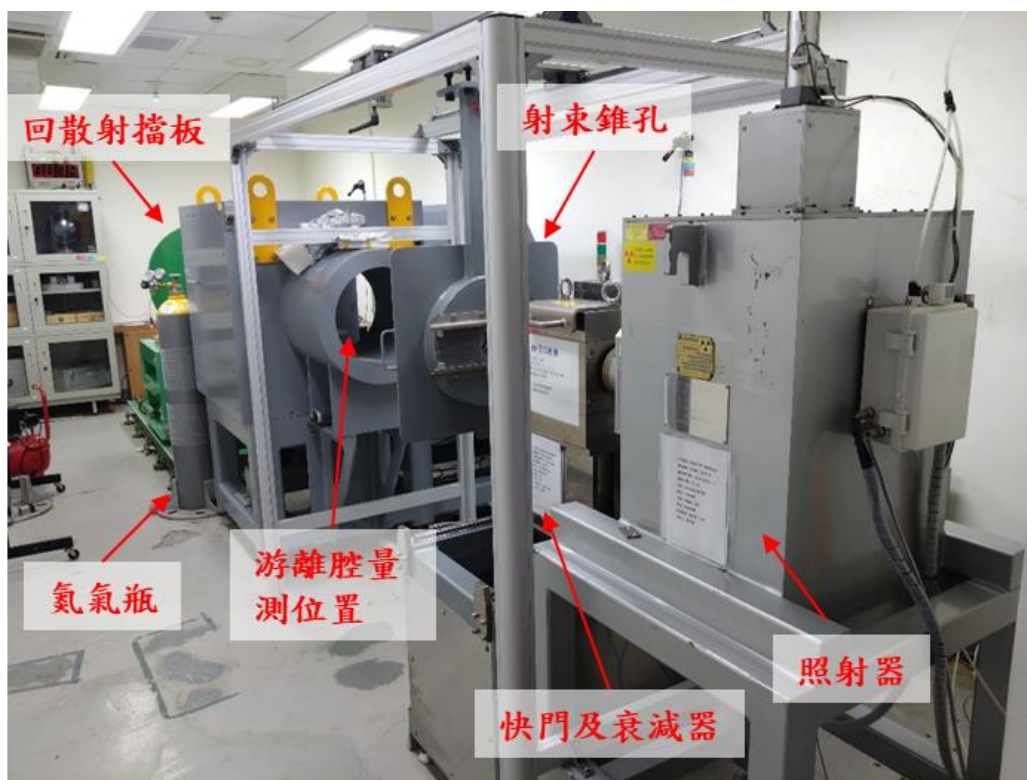


圖 17、環境級劑量照射及量測系統照片



圖 18、環境級劑量量測系統設計

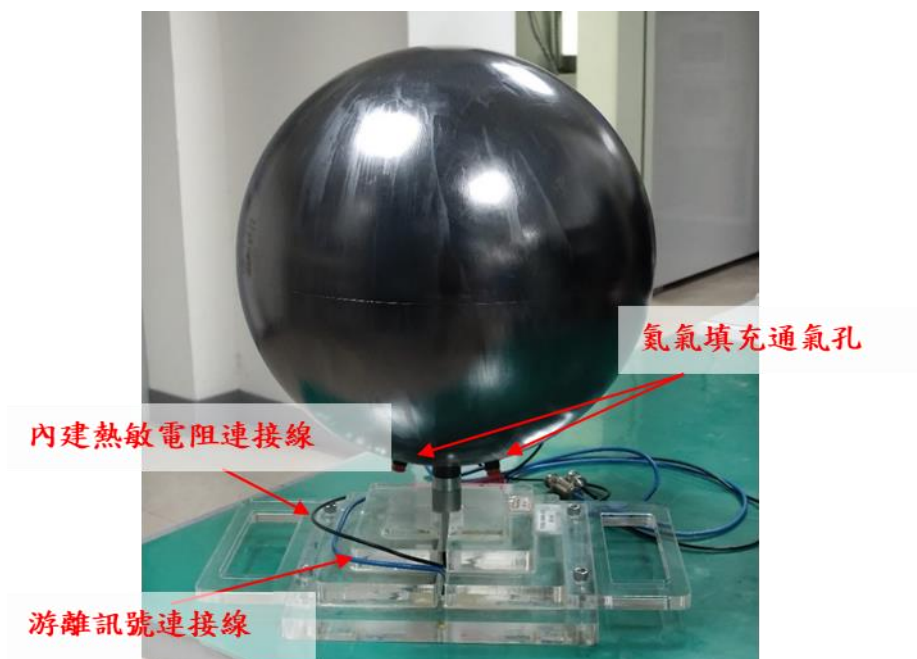


圖 19、環境級劑量標準游離腔外觀照片

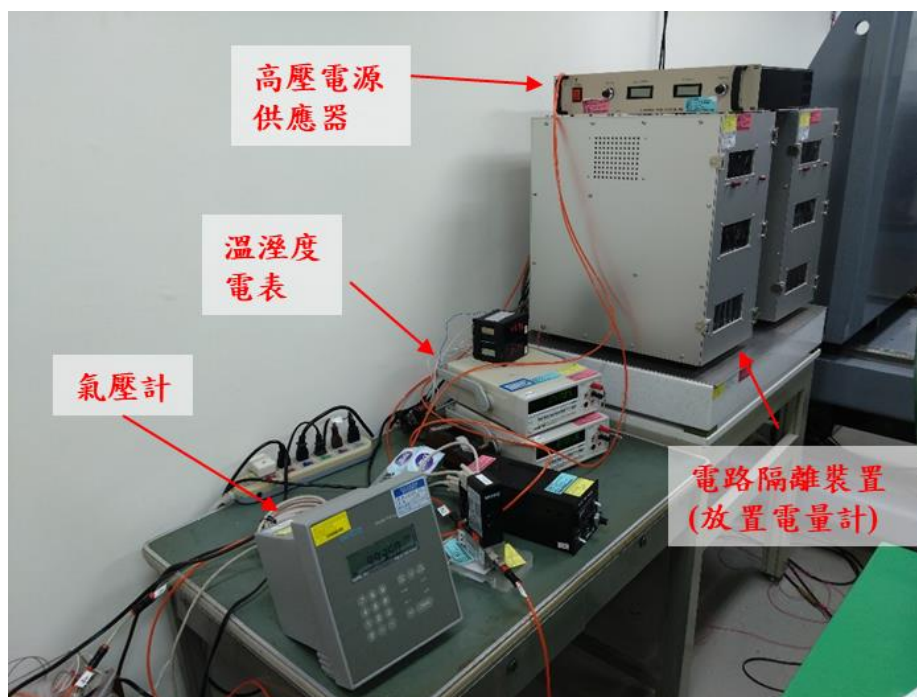


圖 20、周邊量測系統照片

(三) 量測標準技術的推廣與應用

1. 輻射計量標準業務推廣及參與 APMP 相關國際會議

在實驗室參訪方面，由於疫情原因，實地參訪的團體較少，於 1 月 12 日，慈濟科技大學醫學影像暨放射科學系林威廷教授及師生約 12 人參訪國家游離輻射標準實驗室，進行計量標準追溯鏈介紹，並實地參觀實驗室的各項校正系統。

人才培育與合作研究方面，本年度實驗室透過科專計畫、委託計畫、國原院之研究共同基金、實驗室間研討等方式，進行量測標準或技術的傳遞與擴散，期能以國家標準實驗室為中心，結合產、學、研界之力量，融合基礎標準量測能力，法規施行及臨床應用三方面的資源，有效提昇學術研究及更積極地將標準擴散至民生用途。

本實驗室朱健豪研究員為現任 APMP TCRI 主席，於今年 6 月赴法國巴黎參加年全球游離輻射諮詢委員會會議(CCRI meeting)並獲選為全球游離輻射諮詢委員會區域組織工作組(CCRI-RMO-WG)主席，任期為 2023-2027，為期 4 年；另赴蒙古烏蘭巴托參加 APMP 期中會議，會中報告亞太計量組織在游離領域的活動與推行成果。TCRI 技術研討會、年會以及 APMP 大會暨其附屬會議，於 11 月底在中國大陸深圳市舉行，本實驗室由朱健豪研究員、黃增德助理研究員、蔡雨恬研究助理代表參加，會中報告本實驗室年度工作成果、國際比對結果，以及討論亞太地區比對活動之計畫，會議照片如圖 21。



(a)



(b)



(c)



圖 21、(a)CCRI、(b) APMP workshop、(c)APMP TCRI、(d)APMP GA
會議照片

2. 提供游離輻射領域能力試驗之標準追溯源

提供標準源協助進行眼球水晶體劑量計比對試驗、人員劑量計能力試驗。於 6 月 28 日完成召開人員劑量計之「人員眼球水晶體劑量計比對試驗暨 112 年劑量訪查研討會」有 6 個單位共 32 人參加會議，會議議程表與照片如表 4 與圖 22。於 8 月 24 日完成召開「第九次輻射偵檢儀器校正能力試驗研討會」共 8 個單位、總計 23 人參加，會議議程表與照片如表 5 與圖 23。

表 4、人員劑量計之人員眼球水晶體劑量計比對試驗暨 112 年劑量訪查研討會議程表

「人員眼球水晶體劑量計比對試驗暨 112 年劑量訪查研討會」
議程

日期：112 年 6 月 28 日星期三

地點：核能研究所 保健物理組 035 館國家游離輻射標準實驗室

時間	講題	講員/單位
10：00—10：30	報到	
10：30—10：45	開幕致詞	袁明程 副組長 核能研究所保健物理組
10：45—11：30	人員眼球水晶體劑量計比對試驗(試運作)總結會議及綜合討論	廖英蘭 博士 核能研究所保健物理組
11：30—12：30	112 年第 II 期人員眼球水晶體劑量訪查階段性成果及綜合討論	廖英蘭 博士 核能研究所保健物理組
12：30—13：45	人員劑量 TAF 規範修訂	袁明程 副組長 核能研究所保健物理組
13：45—14：00	閉幕致詞	朱健豪 博士/ 袁明程 副組長 核能研究所保健物理組



圖 22、人員劑量計之人員眼球水晶體劑量計比對試驗暨 112 年劑量
訪查研討會照片

表 5、「第九次輻射偵檢儀器校正能力試驗研討會」議程表

**「第九次輻射偵檢儀器校正能力試驗研討會」
議程**

日期：112 年 8 月 24 日星期四

地點：核能研究所保健物理組 035 館國家游離輻射標準實驗室

時間	講題	講員/單位
10：00—10：30	報到	
10：30—10：40	開幕致詞	朱健豪 博士 核能研究所保健物理組
10：40—11：30	第九次輻射偵檢儀器校正說明	鄒騰泓 研究助理 核能研究所保健物理組
11：30—12：30	陸軍核生化研究中心儀器校正比對 克馬校正實驗室校正比對	鄒騰泓 研究助理 核能研究所保健物理組
12：30—13：45	綜合討論	鄒騰泓 研究助理 核能研究所保健物理組
13：45—14：30	閉幕致詞	朱健豪 博士 核能研究所保健物理組



圖 23、「第九次輻射偵檢儀器校正能力試驗研討會」照片

六、 遭遇困難與因應對策

無

七、 參考文獻

無

八、 實際執行與原規劃差異說明

無

參、執行績效說明

一、人力運用情形

工作要項	執行人員 (人月數)	工作內容/執行進度說明
(一)量測標準的維持與服務	66	<ul style="list-style-type: none"> ● 提供校正服務達 344 件。 ● 參與乳房攝影 X 射線空氣克馬比對。
(二)量測標準的精進與新建	45	<ul style="list-style-type: none"> ● 完成 Fe-55 難測核種活度標準建置與驗證。 ● 完成直線加速器光子劑量臨床比對驗證。 ● 完成環境級劑量量測系統照射及量測設備建置。
(三)量測標準技術的推廣與應用	21	<ul style="list-style-type: none"> ● 完成召開 2 場能力試驗說明會。 ● 輻射計量標準業務推廣，開放實驗室參觀 1 場次共 12 人。

二、經費運用情形

執行單位：國家原子能科技研究院

計畫名稱：建立及維持國家游離輻射標準(1/4)

分配項目	預 算 (流用後)		支 用		
	金額(千元)	佔總額(%)	金額(千元)	佔總額(%)	佔分配(%)
人事費	0	0	0	0	0
業務費	7,700	93.90	7,482	91.24	97.16
設備費	500	6.10	483	5.89	96.6
合 計	8,200	100.00	7,965	97.13	97.13

三、計畫收入繳庫數

科 目		金額(新臺幣 元)	備 註	
財 產 收 入	不 動 產 租 金	0		
	動 產 租 金	0		
	廢舊物資售價	5,400		
	權 利 售 價	技 術 授 權	0	
		權 利 金	0	
		先期技術授 權	0	
		製 程 使 用	0	
其 他	0			
罰金罰鍰收入		0		
其 他 收 入	供 應 收 入— 資 料 書 刊 費	0		
	服 務 收 入— 教 育 學 術 服 務	0		
		技 術 服 務	3,583,600	
	業 界 合 作 廠 商 配 合 款 結 餘	0		
	收 回 以 前 年 度 歲 出	0		
	其 他 什 項	1,410	專戶利息收入	
合 計		3,590,410		

【備註】本表所列金額係指實際繳庫數，已扣除營業稅、印花稅...等

必要支出。

四、重要成果統計

單位：仟元

成 果		預定	實際達成	成 果		預定	實際達成		
專利權 (項數)	申請	國內	0	0	研究報告 (篇數)	年度執行報告	0	0	
		國外	0	0		技術調查	12	15	
	獲得	國內	0	0		訓練	0	0	
		國外	0	1		出國	0	1	
	運用	國內	0	0		分包	0	0	
		國外	0	0		博碩士培育	博士	0	1
論文 (篇數)	期刊	國內	0	0	技術引	碩士	1	0	
		國外	1	2		件數	0	0	
	研討會	國內	0	0	一般技術授權	件數	0	0	
		國外	0	3		項數	0	0	
業界合作 (一)	件數	0	0	技術服務		技術授權金	0	0	
	項數	0	0			權利金	0	0	
	配合款	0	0		其他	0	0		
合作研究	先期技術授權	0	0	技術服務	件數	270	344		
	權利金	0	0		項數	0	0		
					金額	---	3,584		
業界合作 (二)	先期參與	件數	0	0	分包研究	學界	件數	0	0
		項數	0	0			金額	0	0
	技術服務費	0	0	業界		件數	0	0	
	先期技術授權	0	0			金額	0	0	
	權利金	0	0	研討會 (座談會、示範觀摩會)	場次	2	2		
促進投資生產	項數	0	0	推廣活動	人數	40	55		
	件數	0	0		金額	0	0		
宣導	數量	0	0	推廣活動	場次	0	0		
	金額	0	0		金額	0	0		

註：累計至 112 年 12 月底之統計資料。

五、重要成果說明

成果項目及數量		重 要 成 果 說 明
技術突破	0 項	
廠商投資	0 仟元	
專 利	申請 0 件	“調壓型大面積無窗氣流式比例計數器”獲得美國發明專利
	獲得 1 件	
論文	2 篇	“The evaluation of an on-site monitoring program for activity meter quality assurance with exemption-level sources” 刊載於 Journal of Radiological Protection。 “EURAMET supplementary comparison of personal dose equivalent rate at 0.07 mm and 3 mm depth, $H_p(0.07)$ and $H_p(3)$, for beta radiation.” 刊載於 Metrologia。
研究報告	15 篇	作為實驗室技術傳承，技術擴散與應用之依據。
技術授權	0 項	
	0 家	
業界合作	0 項	
	0 件	
推廣活動	0 場	
宣導手冊	0 冊	

六、設備採購與使用情形

新臺幣仟元

項次	計畫預定採購之設備名稱	預算金額	實際金額	採購方式	採購日期	使用狀況
1	電腦及印表機	112	112	依政府採購法	112.11.17	正常使用
2	新購 049 館不斷電系統	147	147	依政府採購法	112.11.27	正常使用

肆、檢討與展望

一、檢討

- (一) 游離輻射在放射醫學方面的應用廣泛，尤其放射治療領域對量測標準之精準度需求尤高，近年高能光子治療使用量逐年攀升，而國內亦引進高能質子治療機，相關量測標準的建置應投入更多資源，如水熱卡計的劑量量測技術、TDCR 量測技術建立與實驗室空間、人力的增置等。
- (二) 國內放射醫材產業有逐漸成形之趨勢，而醫材檢測、驗證相關的量測標準、檢測技術、認證規範等皆不足，需國家標準實驗室投入資源，完善產業發展環境。
- (三) 112 年預算 8,200 千元，由於近幾年預算相較於已往的預算減少許多，已顯著降低了本計畫與國原院內其他計畫之競爭力，造成投入人力與其他資源供應之縮減，已影響整個標準計畫之運作。如何因應此局面，需標準業務主管機關與執行實驗室共同面對。

二、展望

- (一) 本年度計畫之執行，承蒙經濟部標準檢驗局及各評審委員不吝指導以及國原院各級長官暨同仁的協助，各項工作與預算執行皆符合預期目標。
- (二) 112 年度執行成果，符合計畫目標，參與國際事務與國際比對、建構完整量測追溯體系、精進及新建與產業相關的量測標準、從事量測標準技術的推廣與應用等，強化原子能科技在醫療、環保與工業應用安全與效益之推廣，並落實輻射標準應用於社會民生之福祉。

- (三) 本計畫之後續工作係考量國際發展趨勢、策略會議結論、國內市場與法規需求、國際量測比對的結果等進行規劃，搭配科專計畫、學校與醫院共同進行，期使設備、人力、經費與標準之應用得到最大的綜效，因此，建請計畫審查單位持續支持本計畫規劃的未來工作項目。

伍、主要成果與重大突破統計(含量化 output)

填寫說明：

1. 績效指標之「原訂目標值」應與原計畫書一致。
2. 得因計畫實際執行增列指標項目以呈現計畫成果。
3. 如該績效指標類別之各項績效指標項目之目標值、達成值均為 0，請刪除該績效指標類別，以利閱讀。
4. 如績效指標有填列實際達成情形，均須附佐證資料。

屬性	績效指標類別	績效指標項目		112 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)	1		本計畫完成 SCI 期刊 2 篇發表於 Journal of Radiological Protection 及 Metrologia	
			國外(篇)		2		
		研討會論文	國內(篇)				
			國外(篇)		3		
		專書論文	國內(篇)				
			國外(篇)				
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		1	1	培訓清華大學核工系蔡惠予教授及林明緯教授，其研究生李克弈針對液體有機閃爍體偵檢器搭配飛行時間技術進行研發與指導。	
		碩士培育/訓人數					
		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		12	15	作為實驗室技術傳承，技術擴散與應用之依據。	

	I1. 辦理技術活動	辦理技術研討會場次	2	2	6 月 28 日舉辦「人員眼球水晶體劑量計比對試驗暨 112 年劑量訪查研討會」，於 8 月 24 日舉辦「第九次輻射偵檢儀器校正能力試驗研討會」
		辦理技術說明會或推廣活動場次			
辦理競賽活動場次					
	I2. 參與技術活動	發表於國內外技術活動(包含技術研討會、技術說明會、競賽活動等)場次	2	2	參與 APMP 年會，包括 TCRI 技術研討會以及 GA 會議，今年度於 11 月 27 至 12 月 3 日於中國大陸深圳市舉行，會中報告實驗室年度工作成果，實驗室介紹以及討論亞太地區比對活動之計畫，會議中處理比對報告問題、未來規劃的比對活動以及 CMC 表填寫等。

經濟效益 (經濟產業促進)	N. 協助提升我國產業全球地位	建立國際品牌或排名提升			參與國際量測比對活動 1 項，達成國際宣傳與國際追溯。
		相關產業產品產值世界排名提升			
		促成國際互惠合作件數	1	1	
		促進國際廠商在台採購(千元)			
O. 共通/檢測技術服務	輔導廠商或產業團體	件數			完成 344 件一級校正，效益所及為提供國內 8 家人員劑量評估實驗
		廠商家數			

	及輔導	技術或品質提升、技術標準認證、實驗室認證、申請與執行主導性新產品及關鍵性零組件等	廠商配合款(千元)			室、5家儀器校正實驗室、9家核種分析實驗室，服務國內44萬片人員劑量計、1萬4千部輻射偵測儀器、18萬個樣次的環境樣品核種檢測服務。提供國內放射醫學相關醫院標準校正，確保每年3百萬人次以上民眾就醫之輻射劑量準確度。
		技術、作業準則等教育訓練人次				
		提供國家級校正服務件數	270	344		

陸、主要成果之價值與貢獻度(outcome)

(請說明計畫所達成之主要成就與成果，以及其價值與貢獻度。)

一、學術成就(科技基礎研究)

本年度發表 SCI 期刊 2 篇、技術報告 15 篇，共計發表 17 篇，顯見計畫執行人員之努力與計畫管理之成效。

二、技術創新(科技技術創新)

(一)建立 Fe-55 難測核種量測技術

以 CIEMAT/NIST 理論計算評估 Fe-55 效率與 H-3 效率關係，評估結果相互吻合。完成 Fe-55 比活度量測及系統評估，量測不確定度評估約為 1.4% (k=1)，並與美國 NIST 進行系統比對驗證，比對結果一致(NARI/NIST=1.0037±2.1%)

(二)直線加速器光子劑量臨床比對驗證

完成 16 家醫療院所共 23 支游離腔於直線加速器及 Co-60 水吸收劑量校正因子之相關分析，分析結果與與相關文獻的結果吻合，可提供未來臨床使用者採用直線加速器水吸收劑量校正因子時參考。

(三)環境級光子劑量量測技術建置

完成環境級劑量照射裝置製作，共有 Am-241、Cs-137、Co-60 三種射源，以及標準量測系統的製作，包括標準游離腔、氮氣填充裝置、電路隔離裝置等，以及周邊量測系統配置，包括電量計、高壓電源供應器、溫濕度計、氣壓計等。

三、經濟效益(經濟產業促進)

本計畫每年約完成 270 件校正服務，收入約 250 萬元，佔年度計畫經費的 25% 左右，比例看似無奇，但若將這些量測儀器送至國外校正，其花費金額約是目前的 3 倍（約 5 萬元/件）以上，所花費的時間更是目前的 5 倍（約 2 個月/件）以上；因此本計畫之執行，除增加國庫收入外，無疑的亦替國內的標準使用客戶，節省了大量的時間與資金成本，同時提供即時的技術支援，支持標準使用客戶據以有效並即時發展各項產業活動，無形中擴大本計畫衍生之經濟效益。舉例而言，游離輻射領域各二級檢校實驗

室，如：台電放射試驗室、清華大學輻射儀器校正實驗室等，在近 3 年之送校金額約佔本實驗室校正收入的 30%(每年約 70 萬元)，但其校正檢測業務年產值約 7 千萬元，單就此項，其經濟效益之放大倍率即達 100 倍。

四、 社會影響(社會福祉提升、環境保護安全)

- (一) 本計畫建立國內輻射防護與環境監測的各項標準，促使輻射防護主管機關(核能安全委員會)，得以有效推行各項輻射防護法規，訂定各項量測限值。支援國內現正推動的產業或政策，如精準治療、太空半導體產業、核電廠除役以及含氫處理水排放等標準維持，相關說明如下表。
- (二) 目前各醫院如台大、榮總、三總、長庚、慈濟等放射腫瘤部門，將其標準件直接送至本實驗室校正，其送校量約佔本實驗室校正量的 33%(約每年 70 萬元)；此標準件先用於校正其放射治療設備之輻射劑量，而後乃對病患施行照射治療。依據衛福部統計 111 年約有 146 萬人次接受高能遠距放射治療，而其劑量標準直接追溯至本實驗室的 Co-60 劑量標準，健保局對直線加速器遠隔照射治療每一照野的給付額約 1300 元，以此估算，國家健保支出單就此項目的給付約 18 億元。本計畫現有的標準服務，在放射醫學領域，可確保每年數十億的健保支出更具品質。
- (三) 提供游離輻射領域的能力試驗標準追溯源，針對國內包括日本食品檢測、國內輻射偵測團體等環境偵測需求之輻射偵測儀器校正、環境級核種分析等量測，提供國家標準校正追溯，更使國內二級實驗室量測技術能力提升與強化國內校正追溯鏈。

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)

- (一) 本實驗室提供一級校正服務達 344 件，總收入繳庫 3,583,600 元。
- (二) 本年度完成研討會 2 場，開放實驗室參觀共 1 次。

項目	可能存在的放射性核種	國家游離輻射標準實驗室作為
核廢水排放	日本政府以多重過濾方式移除核廢水內大多數放射性核種，剩餘以氚(H-3)為主要核種的含氚廢水。	<ul style="list-style-type: none"> • 受限於計畫經費，目前暫以追溯方式至美國家實驗室(NIST)作為國內氚核種之活度標準，其量測不確定度約3%。 • 未來在經費許可下，將朝向以建立本土化、原級標準量測技術方式：三向/二向符合比例計測系統(triple-to-double coincidence ratio, TDCR)，完成氚核種標準化，提升量測準確度。 • 自 2008 年起，定期舉辦中低強度能力試驗，最近一次為 2021 年，參與實驗室合格率 100%。
福食進口	主要以碘-131(半衰期 8 天)、銫-134(半衰期 2 年)與銫-137(半衰期 30 年)為主，其中，由於碘-131 半衰期太短，國際上建議以銻-133(半衰期 10 年，加馬能量 356 keV)模擬碘-131 加馬能量(364 keV)。	<ul style="list-style-type: none"> • 完成銫-134(2004 年)、銫-137(2000 年)和銻-133(2006 年)核種標準化，並提供國內食品檢測實驗室(共計 7 家)校正服務。 • 辦理食品檢測能力試驗： <ul style="list-style-type: none"> 2019 年接受食藥署委託執行食品中放射性核種檢驗方法之實驗室間共同試驗。 自 2008 年起，定期舉辦環境試樣能力試驗，最近一次為 2021 年。

附錄

附件 1、工服成果統計表

國家原子能科技研究院

工服成果月報表

中華民國一一二年一月一日至一一二年十二月三十一日止

計畫名稱：建立及維持國家游離輻射標準（112 年度）

校正系統	報告編號	儀器名稱	數量	送校單位	填單日期	收費日期	實收金額	等級	校正者
KK1001	NRSL-111331	IBA FC65-P	1	佛教慈濟醫療財團法人台中慈濟醫院	111.10.31	112.01.03	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-111332	IBA FC65-P	1	佛教慈濟醫療財團法人台中慈濟醫院	111.10.31	112.01.03	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-111333	IBA FC65-P	1	佛教慈濟醫療財團法人台中慈濟醫院	111.10.31	112.01.03	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-111334	IBA FC65-P	1	佛教慈濟醫療財團法人台中慈濟醫院	111.10.31	112.01.03	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-111406	IBA FC65-P	1	臺灣基督教門諾會醫療財團法人	111.11.22	112.01.04	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-111407	STANDARD IMAGING EXRADIN A12	1	臺灣基督教門諾會醫療財團法人	111.11.22	112.01.04	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-111408	STANDARD IMAGING EXRADIN A10	1	臺灣基督教門諾會醫療財團法人	111.11.22	112.01.04	9,600	一級	黃奕潔

格式 4-13-01(1)

KK1010	NRSL-111430	Co-57-8400-22-21	1	貝克西弗股份有限公司	111.10.25	112.01.05	9,600	一級	朱葦翰
KK1010	NRSL-111431	Ba-133-8300-22-07	1	貝克西弗股份有限公司	111.10.25	112.01.05	9,600	一級	朱葦翰
KK1010	NRSL-111432	Cs-137-8400-2-17	1	貝克西弗股份有限公司	111.10.25	112.01.05	9,600	一級	朱葦翰
KK1001	NRSL-111373	EXRADIN A12	1	長庚醫療財團法人基隆長庚紀念醫院	111.11.28	112.01.09	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-111374	EXRADIN A12	1	長庚醫療財團法人基隆長庚紀念醫院	111.11.28	112.01.09	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-111353	PTW TN30013	1	長庚醫療財團法人高雄長庚紀念醫院	111.11.30	112.01.12	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-111354	PTW TN34045	1	長庚醫療財團法人高雄長庚紀念醫院	111.11.30	112.01.12	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-111355	PTW TN34045	1	長庚醫療財團法人高雄長庚紀念醫院	111.11.30	112.01.12	9,600	一級	黃奕潔
KK1003	NRSL-111461	RTI T20 Probe	1	老達利貿易股份有限公司	111.12.07	112.01.13	9,600	一級	吳蕎安
KK1011	NRSL-111170	SN : MU-209	1	台灣電力股份有限公司	111.11.11	112.01.13	12,000	一級	黃奕潔
KK1011	NRSL-111171	SN : MU-214	1	台灣電力股份有限公司	111.11.11	112.01.13	12,000	一級	洪苑嫻
KK1011	NRSL-111172	SN : MU-217	1	台灣電力股份有限公司	111.11.11	112.01.13	12,000	一級	洪苑嫻
KK1011	NRSL-111173	SN : TA-693	1	台灣電力股份有限公司	111.11.11	112.01.13	12,000	一級	洪苑嫻
KK1011	NRSL-111174	SN : TA-696	1	台灣電力股份有限公司	111.11.11	112.01.13	12,000	一級	洪苑嫻
KK1011	NRSL-111175	SN : TA-697	1	台灣電力股份有限公司	111.11.11	112.01.13	12,000	一級	洪苑嫻
KK1001	NRSL-111410	EXRADIN A12	1	量子輻射科技有限公司	111.12.13	112.02.02	9,600	一級	黃奕潔

格式 4-13-01(1)

KK1005	NRSL-111411	IBA FC65-P	1	量子輻射科技有限公司	111.12.13	112.02.02	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-111412	EXRADIN A12	1	量子輻射科技有限公司	111.12.13	112.02.02	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-111413	IBA FC65-P	1	量子輻射科技有限公司	111.12.13	112.02.02	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-111415	PTW TM31010	1	量子輻射科技有限公司	111.12.13	112.02.02	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-111416	PTW TW23343	1	量子輻射科技有限公司	111.12.13	112.02.02	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-111417	IBA CC01	1	量子輻射科技有限公司	111.12.13	112.02.02	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-111418	IBA CC01	1	量子輻射科技有限公司	111.12.13	112.02.02	9,600	一級	黃奕潔
KK1003	NRSL-111476	IBA XR	1	友信行股份有限公司	111.12.22	112.02.09	9,600	一級	吳蕎安
KK1003	NRSL-111477	IBA XR	1	友信行股份有限公司	111.12.22	112.02.09	9,600	一級	吳蕎安
KK1003	NRSL-111478	IBA DCT-10	1	友信行股份有限公司	111.12.22	112.02.09	9,600	一級	吳蕎安
KK1004	NRSL-111479	IBA RQM	1	友信行股份有限公司	111.12.22	112.02.09	9,600	一級	吳蕎安
KK1004	NRSL-111480	IBA XM	1	友信行股份有限公司	111.12.22	112.02.09	9,600	一級	吳蕎安
KK1005	NRSL-111457	PTW TW30013	1	華霖股份有限公司	111.12.16	112.02.14	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-111458	PTW TW30013	1	華霖股份有限公司	111.12.16	112.02.14	9,600	一級	黃奕潔
KK1003	NRSL-111403	PTW TL34060-2.5	1	台達電子工業股份有限公司	111.10.18	112.02.15	9,600	一級	吳蕎安
KK1001	NRSL-111429	PTW TN30010	1	澄清綜合醫院中港分院	111.12.13	112.02.15	9,600	一級	黃奕潔
KK1008	NRSL-112077	Thermo NRD-H2 sn12595	1	佛教慈濟醫療財團法人花蓮 慈濟醫院	112.02.17	112.02.23	9,600	一級	陳晉奇
KK1005	NRSL-111420	STANDARD IMAGING A19	1	常捷生醫科技股份有限公司	111.12.13	112.03.01	9,600	一級	黃奕潔

格式 4-13-01(1)

KK1005	NRSL-111421	STANDARD IMAGING A12S	1	常捷生醫科技股份有限公司	111.12.13	112.03.01	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-111422	STANDARD IMAGING A28	1	常捷生醫科技股份有限公司	111.12.13	112.03.01	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-111497	PTW N30013	1	淡水馬偕紀念醫院	111.12.30	112.03.02	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-111498	PTW N30013	1	淡水馬偕紀念醫院	111.12.30	112.03.02	9,600	一級	黃奕潔
KK1008	NRSL-112010	ATOMTEX / BDKN-01	1	財團法人中華民國輻射防護 協會	112.01.19	112.03.01	9,600	一級	陳晉奇
KK1011	NRSL-111196	KX167	1	台灣電力股份有限公司	112.02.18	112.03.06	12,000	一級	洪苑嫻
KK1011	NRSL-111197	KX169	1	台灣電力股份有限公司	112.02.18	112.03.06	12,000	一級	洪苑嫻
KK1011	NRSL-111198	KX170	1	台灣電力股份有限公司	112.02.18	112.03.06	12,000	一級	洪苑嫻
KK1011	NRSL-111199	KX172	1	台灣電力股份有限公司	112.02.18	112.03.06	12,000	一級	洪苑嫻
KK1011	NRSL-111200	LF198	1	台灣電力股份有限公司	112.02.18	112.03.06	12,000	一級	洪苑嫻
KK1011	NRSL-111201	KX174	1	台灣電力股份有限公司	112.02.18	112.03.06	12,000	一級	洪苑嫻
KK1011	NRSL-111202	MU197	1	台灣電力股份有限公司	112.02.18	112.03.06	12,000	一級	洪苑嫻
KK1011	NRSL-111203	MU198	1	台灣電力股份有限公司	112.02.18	112.03.06	12,000	一級	洪苑嫻
KK1011	NRSL-111204	MU199	1	台灣電力股份有限公司	112.02.18	112.03.06	12,000	一級	洪苑嫻
KK1011	NRSL-111205	OT840	1	台灣電力股份有限公司	112.02.18	112.03.06	12,000	一級	洪苑嫻
KK1011	NRSL-111206	OT841	1	台灣電力股份有限公司	112.02.18	112.03.06	12,000	一級	洪苑嫻
KK1011	NRSL-111207	TA694	1	台灣電力股份有限公司	112.02.18	112.03.06	12,000	一級	洪苑嫻

格式 4-13-01(1)

KK1011	NRSL-111208	TA695	1	台灣電力股份有限公司	112.02.18	112.03.06	12,000	一級	洪苑嫻
KK1011	NRSL-111209	TA704	1	台灣電力股份有限公司	112.02.18	112.03.06	12,000	一級	洪苑嫻
KK1011	NRSL-111210	TA701	1	台灣電力股份有限公司	112.02.18	112.03.06	12,000	一級	洪苑嫻
KK1011	NRSL-111211	LF196	1	台灣電力股份有限公司	112.02.18	112.03.06	12,000	一級	洪苑嫻
KK1008	NRSL-112026	Berthold LB6411-Pb	1	長庚醫療財團法人	112.01.19	112.03.10	9,600	一級	陳晉奇
KK1008	NRSL-112027	Berthold LB6411-Pb	1	長庚醫療財團法人	112.01.19	112.03.10	9,600	一級	陳晉奇
KK1008	NRSL-112028	Berthold LB6411-Pb	1	長庚醫療財團法人	112.01.19	112.03.10	9,600	一級	陳晉奇
KK1008	NRSL-112029	Thermo FHT762	1	長庚醫療財團法人	112.01.19	112.03.10	9,600	一級	陳晉奇
KK1008	NRSL-112030	Berthold LB6411-Pb	1	長庚醫療財團法人	112.01.19	112.03.10	9,600	一級	陳晉奇
KK1008	NRSL-112031	Berthold LB6411-Pb	1	長庚醫療財團法人	112.01.19	112.03.10	9,600	一級	陳晉奇
KK1008	NRSL-112032	Berthold LB6411-Pb	1	長庚醫療財團法人	112.01.19	112.03.10	9,600	一級	陳晉奇
KK1001	NRSL-111510	IBA FC65-P	1	量子輻射科技有限公司	112.12.30	112.03.10	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-111511	IBA FC65-P	1	量子輻射科技有限公司	112.12.30	112.03.10	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-111443	PTW TW34045	1	全測儀器科技股份有限公司	112.02.30	112.03.13	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-111444	PTW TW34045	1	全測儀器科技股份有限公司	112.02.30	112.03.13	9,600	一級	黃奕潔
KK1006	NRSL-111409	TLD 佩章	1	財團法人國家同步輻射研究中心	111.12.26	112.03.14	2,400	一級	施明原
KK1006	NRSL-111409	TLD 佩章	1	財團法人國家同步輻射研究中心	111.12.26	112.03.14	2,400	一級	施明原
KK1005	NRSL-111496	PTW TM30013	1	新霖生物科技(股)公司	112.01.30	112.03.15	9,600	一級	黃奕潔

格式 4-13-01(1)

KK1003	NRSL-111493	PTW T60004	1	西門子醫療設備股份有限公司	112.01.09	112.03.15	9,600	一級	吳蕎安
KK1004	NRSL-111494	PTW T60005	1	西門子醫療設備股份有限公司	112.01.09	112.03.15	9,600	一級	吳蕎安
KK1006	NRSL-110363	NE 2575C	1	台灣電力股份有限公司	111.12.26	112.03.20	60,000	一級	施明原
KK1011	NRSL-110437	TA-699	1	台灣電力股份有限公司	112.02.20	112.03.20	12,000	一級	洪菟嫻
KK1011	NRSL-110438	TA-700	1	台灣電力股份有限公司	112.02.20	112.03.20	12,000	一級	洪菟嫻
KK1011	NRSL-110439	TA-705	1	台灣電力股份有限公司	112.02.20	112.03.20	12,000	一級	洪菟嫻
KK1011	NRSL-110440	TA-706	1	台灣電力股份有限公司	112.02.20	112.03.20	12,000	一級	洪菟嫻
KK1011	NRSL-110441	TA-707	1	台灣電力股份有限公司	112.02.20	112.03.20	12,000	一級	洪菟嫻
KK1011	NRSL-110442	TA-708	1	台灣電力股份有限公司	112.02.20	112.03.20	12,000	一級	洪菟嫻
KK1011	NRSL-110443	TA-709	1	台灣電力股份有限公司	112.02.20	112.03.20	12,000	一級	洪菟嫻
KK1011	NRSL-110444	TA-710	1	台灣電力股份有限公司	112.02.20	112.03.20	12,000	一級	洪菟嫻
KK1011	NRSL-110445	TA-711	1	台灣電力股份有限公司	112.02.20	112.03.20	12,000	一級	洪菟嫻
KK1011	NRSL-110446	TA-712	1	台灣電力股份有限公司	112.02.20	112.03.20	12,000	一級	洪菟嫻
KK1011	NRSL-110447	TA-713	1	台灣電力股份有限公司	112.02.20	112.03.20	12,000	一級	洪菟嫻
KK1005	NRSL-111451	PTW TN30013	1	久和醫療儀器股份有限公司	112.01.30	112.03.23	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-111452	PTW TN30013	1	久和醫療儀器股份有限公司	112.01.30	112.03.23	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-111453	PTW TN34045	1	久和醫療儀器股份有限公司	112.01.30	112.03.23	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-111454	PTW TN34045	1	久和醫療儀器股份有限公司	112.01.30	112.03.23	9,600	一級	黃奕潔

格式 4-13-01(1)

KK1005	NRSL-111445	PTW TM30013	1	國泰綜合醫院	111.12.30	112.03.24	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-111446	STANDARD IMAGING A1SL	1	國泰綜合醫院	111.12.30	112.03.24	9,600	一級	黃奕潔
KK1002	NRSL-111470	PTW TM32002	1	台灣電力股份有限公司	112.02.15	112.03.28	9,600	一級	蔡雨恬
KK1002	NRSL-111471	PTW TM30010	1	台灣電力股份有限公司	112.02.15	112.03.28	9,600	一級	蔡雨恬
KK1002	NRSL-111472	PTW TM23361	1	台灣電力股份有限公司	112.02.15	112.03.28	9,600	一級	蔡雨恬
KK1002	NRSL-111473	PTW TM23361	1	台灣電力股份有限公司	112.02.15	112.03.28	9,600	一級	蔡雨恬
KK1002	NRSL-111474	PTW TM30010	1	台灣電力股份有限公司	112.02.15	112.03.28	9,600	一級	蔡雨恬
KK1005	NRSL-111491	IBA FC65-P	1	佛教慈濟醫療財團法人台北 慈濟醫院	112.01.30	112.03.29	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-111492	STANDARD IMAGING A12	1	佛教慈濟醫療財團法人台北 慈濟醫院	112.01.30	112.03.29	9,600	一級	黃奕潔
KK1010	NRSL-111212	Cs-137-SER SN:0245	1	台灣電力股份有限公司	112.02.14	112.04.06	9,600	一級	洪苑嫻
KK1005	NRSL-111484	STANDARD IMAGING A12S	1	常捷生醫科技股份有限公司	112.02.17	112.04.06	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-111485	STANDARD IMAGING A16	1	常捷生醫科技股份有限公司	112.02.17	112.04.06	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-111486	STANDARD IMAGING A12S	1	常捷生醫科技股份有限公司	112.02.17	112.04.06	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-111487	STANDARD IMAGING A16	1	常捷生醫科技股份有限公司	112.02.17	112.04.06	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112003	PTW TW30013	1	醫療財團法人辜公亮基金會 和信治癌中心醫院	112.02.17	112.04.13	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-112004	PTW TW30013	1	醫療財團法人辜公亮基金會 和信治癌中心醫院	112.02.17	112.04.13	9,600	一級	黃奕潔

KK1009	NRSL-112020	PTW Nucletron 077091	1	長庚醫療財團法人嘉義長庚紀念醫院	112.03.20	112.04.21	14,000	一級	陳晉奇
KK1005	NRSL-111157	PTW TN30013	1	長庚醫療財團法人林口長庚紀念醫院	111.07.01	112.04.24	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-111158	PTW TN34045	1	長庚醫療財團法人林口長庚紀念醫院	111.07.01	112.04.24	9,600	一級	黃奕潔
KK1009	NRSL-112058	PTW TN33002	1	長庚醫療財團法人林口長庚紀念醫院	112.03.20	112.04.24	14,000	一級	陳晉奇
KK1003	NRSL-112082	PTW TN30013	1	和鑫生技開發股份有限公司	111.04.11	112.04.25	9,600	一級	吳蕎安
KK1003	NRSL-112059	RaySafe X2 RF	1	巨研科技股份有限公司	112.03.10	112.04.27	9,600	一級	吳蕎安
KK1003	NRSL-112060	RaySafe X2 CT	1	巨研科技股份有限公司	112.03.10	112.04.27	9,600	一級	吳蕎安
KK1004	NRSL-112061	RaySafe X2 MAM	1	巨研科技股份有限公司	112.03.10	112.04.27	9,600	一級	吳蕎安
KK1009	NRSL-112022	PTW TM33004 sn 00230	1	醫世紀健康管理顧問股份有限公司	112.03.20	112.04.28	14,000	一級	陳晉奇
KK1003	NRSL-112081	RTI Piranha 557	1	老達利貿易股份有限公司	112.03.21	112.05.02	9,600	一級	吳蕎安
KK1009	NRSL-112057	PTW TM33004	1	國立成功大學醫學院附設醫院	112.03.20	112.05.09	14,000	一級	陳晉奇
KK1008	NRSL-112092	Thermo RadEye NL 3SN 10483	1	國立清華大學	112.03.16	112.05.09	9,600	一級	陳晉奇
KK1005	NRSL-112024	PTW TN30013	1	長庚醫療財團法人	112.03.25	112.05.10	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112025	PTW TN31014	1	長庚醫療財團法人	112.03.25	112.05.10	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112079	PTW TN30013	1	量子輻射科技有限公司	112.03.25	112.05.10	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-112080	PTW TN30013	1	量子輻射科技有限公司	112.03.25	112.05.10	9,600	一級	黃奕潔

格式 4-13-01(1)

KK1005	NRSL-111512	IBA FC65-P	1	瓦里安台灣股份有限公司	112.03.25	112.05.11	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-111513	IBA FC65-P	1	瓦里安台灣股份有限公司	112.03.25	112.05.11	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112006	IBA FC65-G	1	中國醫藥大學北港附設醫院	112.03.20	112.05.12	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-112007	IBA FC65-G	1	中國醫藥大學北港附設醫院	112.03.20	112.05.12	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112012	PTW TM30013	1	富特茂股份有限公司	112.03.20	112.05.12	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-112013	PTW TM30013	1	富特茂股份有限公司	112.03.20	112.05.12	9,600	一級	黃奕潔
KK1011	NRSL-111326	射源 SN：AM4801	1	克馬企業有限公司	112.03.27	112.05.12	12,000	一級	洪苑嫻
KK1011	NRSL-111327	射源 SN：AM4799	1	克馬企業有限公司	112.03.27	112.05.12	12,000	一級	洪苑嫻
KK1003	NRSL-112115	IBA XR	1	友信行股份有限公司	112.03.30	112.05.16	9,600	一級	吳蕎安
KK1003	NRSL-112116	IBA XR	1	友信行股份有限公司	112.03.30	112.05.16	9,600	一級	吳蕎安
KK1004	NRSL-112117	IBA RQM	1	友信行股份有限公司	112.03.30	112.05.16	9,600	一級	吳蕎安
KK1004	NRSL-112118	IBA XM	1	友信行股份有限公司	112.03.30	112.05.16	9,600	一級	吳蕎安
KK1004	NRSL-112119	IBA XM	1	友信行股份有限公司	112.03.30	112.05.16	9,600	一級	吳蕎安
KK1001	NRSL-112073	PTW TN30013	1	九和生物科技股份有限公司	112.03.25	112.05.19	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112074	PTW TN30013	1	九和生物科技股份有限公司	112.03.25	112.05.19	9,600	一級	黃奕潔
KK1003	NRSL-112113	Unfors 8252020-6	1	信興豐科技股份有限公司	112.03.30	112.05.22	9,600	一級	吳蕎安
KK1003	NRSL-112114	Unfors 8252020-6	1	信興豐科技股份有限公司	112.03.30	112.05.22	9,600	一級	吳蕎安
KK1005	NRSL-112016	SUN NUCLEAR 1047	1	長庚醫療財團法人高雄長庚紀念醫院	112.03.20	112.05.22	9,600	一級	黃奕潔

格式 4-13-01(1)

KK1005	NRSL-112001	PTW TM30013	1	東霖儀器股份有限公司	112.03.20	112.05.23	9,600	一級	黃奕潔
KK1008	NRSL-112096	LUDLUM / 12-4 sn178560	1	巴拿馬商施蘭卜吉海外股份 有限公司	112.03.16	112.05.24	9,600	一級	陳晉奇
KK1005	NRSL-112094	AWM230	1	中國生化科技股份有限公司	112.04.25	112.05.25	30,000	一級	陳俊良
KK1003	NRSL-112093	IBA DCT-10	1	奇異亞洲醫療設備股份有限 公司	112.03.28	112.05.29	9,600	一級	吳蕎安
KK1003	NRSL-112102	RaySafe Xi CT	1	寰亞國際股份有限公司	112.03.30	112.05.11	9,600	一級	吳蕎安
KK1001	NRSL-112075	PTW N30001	1	台東馬偕紀念醫院	112.03.25	112.06.02	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112099	PTW TN31010	1	台中榮民總醫院嘉義分院	112.03.25	112.0.01	9,600	一級	黃奕潔
KK1004	NRSL-112033	Unfors 8202031-E	1	臺北榮民總醫院	112.03.06	112.06.07	9,600	一級	吳蕎安
KK1004	NRSL-112034	RTI Dose Probe	1	臺北榮民總醫院	112.03.06	112.06.07	9,600	一級	吳蕎安
KK1003	NRSL-112035	Unfors 8202041-D	1	臺北榮民總醫院	112.03.06	112.06.07	9,600	一級	吳蕎安
KK1003	NRSL-112036	RaySafe 8252030-3	1	臺北榮民總醫院	112.03.06	112.06.07	9,600	一級	吳蕎安
KK1005	NRSL-112019	PTW TW31010	1	醫療財團法人羅許基金會羅 東博愛醫院	112.03.25	112.06.07	9,600	一級	黃奕潔
KK1003	NRSL-112126	Radcal 10X6-3CT	1	老達利貿易股份有限公司	112.03.30	112.06.07	9,600	一級	吳蕎安
KK1005	NRSL-112043	PTW TM30013	1	國立成功大學醫學院附設醫 院	112.05.19	112.06.07	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-112044	PTW TM30013	1	國立成功大學醫學院附設醫 院	112.05.19	112.06.07	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-112045	PTW TM30013	1	國立成功大學醫學院附設醫 院	112.05.19	112.06.07	9,600	一級	黃奕潔

格式 4-13-01(1)

KK1001	NRSL-112046	PTW TM30013	1	國立成功大學醫學院附設醫院	112.05.19	112.06.07	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-112047	PTW TM30013	1	國立成功大學醫學院附設醫院	112.05.19	112.06.07	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112048	IBA FC65-G	1	國立成功大學醫學院附設醫院	112.05.19	112.06.07	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112049	PTW TM30013	1	國立成功大學醫學院附設醫院	112.05.19	112.06.07	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112050	PTW TM30013	1	國立成功大學醫學院附設醫院	112.05.19	112.06.07	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112051	PTW TM30013	1	國立成功大學醫學院附設醫院	112.05.19	112.06.07	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-112052	IBA FC65-G	1	國立成功大學醫學院附設醫院	112.05.19	112.06.07	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-112053	IBA NACP	1	國立成功大學醫學院附設醫院	112.05.19	112.06.07	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-112054	PTW TM23343	1	國立成功大學醫學院附設醫院	112.05.19	112.06.07	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112055	PTW TM23343	1	國立成功大學醫學院附設醫院	112.05.19	112.06.07	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112056	IBA NACP	1	國立成功大學醫學院附設醫院	112.05.19	112.06.07	9,600	一級	黃奕潔
KK1003	NRSL-112167	iba RQA	1	科勝科技企業社	112.05.08	112.06.17	9,600	一級	吳蕎安
KK1003	NRSL-112168	Radcal 10X6-60	1	科勝科技企業社	112.05.08	112.06.17	11,600	一級	吳蕎安
KK1003	NRSL-112138	Radcal 10X6-3CT	1	長庚醫療財團法人	112.04.14	112.06.20	13,600	一級	吳蕎安

格式 4-13-01(1)

KK1004	NRSL-112139	Radcal 10X6-6M	1	長庚醫療財團法人	112.04.14	112.06.20	9,600	一級	吳蕎安
KK1004	NRSL-112140	Radcal 40X9-Mo	1	長庚醫療財團法人	112.04.14	112.06.20	9,600	一級	吳蕎安
KK1009	NRSL-112183	PTW TW33004	1	久和醫療儀器股份有限公司	112.04.27	112.06.26	14,000	一級	陳晉奇
KK1008	NRSL-112127	ATOMTEX BDKN-01	1	中龍鋼鐵股份有限公司	112.04.21	112.06.29	9,600	一級	陳晉奇
KK1009	NRSL-112108	PTW / TM33004 000536	SN : 1	久和醫療儀器股份有限公司	112.04.27	112.06.30	14,000	一級	陳晉奇
KK1001	NRSL-112107	PTW TM30013	1	東霖儀器股份有限公司	112.05.01	112.06.30	9,600	一級	黃奕潔
KK1003	NRSL-112125	IBA DCT 10	1	新光醫療財團法人新光吳火 獅紀念醫院	112.03.28	112.07.03	9,600	一級	吳蕎安
KK1011	NRSL-111433	射源 SN : MU-205	1	台灣電力股份有限公司	112.03.29	112.07.05	12,000	一級	洪菟嫻
KK1011	NRSL-111434	射源 SN : MU-219	1	台灣電力股份有限公司	112.03.29	112.07.05	12,000	一級	洪菟嫻
KK1011	NRSL-111435	射源 SN : MU-221	1	台灣電力股份有限公司	112.03.29	112.07.05	12,000	一級	洪菟嫻
KK1011	NRSL-111436	射源 SN : MU-213	1	台灣電力股份有限公司	112.03.29	112.07.05	12,000	一級	洪菟嫻
KK1011	NRSL-111437	射源 SN : TA-698	1	台灣電力股份有限公司	112.03.29	112.07.05	12,000	一級	洪菟嫻
KK1011	NRSL-111522	射源 SN : MU-211	1	台灣電力股份有限公司	112.03.29	112.07.05	12,000	一級	洪菟嫻
KK1011	NRSL-111523	射源 SN : MU-218	1	台灣電力股份有限公司	112.03.29	112.07.05	12,000	一級	洪菟嫻
KK1011	NRSL-111524	射源 SN : MU-210	1	台灣電力股份有限公司	112.03.29	112.07.05	12,000	一級	洪菟嫻
KK1011	NRSL-111525	射源 SN : TA-703	1	台灣電力股份有限公司	112.03.29	112.07.05	12,000	一級	洪菟嫻
KK1011	NRSL-111526	射源 SN : TA-702	1	台灣電力股份有限公司	112.03.29	112.07.05	12,000	一級	洪菟嫻
KK1002	NRSL-111500	NE 2530	1	台灣電力股份有限公司	112.04.14	112.07.05	9,600	一級	蔡雨恬

格式 4-13-01(1)

KK1002	NRSL-111501	NE 2571	1	台灣電力股份有限公司	112.04.14	112.07.050	9,600	一級	蔡雨恬
KK1002	NRSL-111502	NE 2575C	1	台灣電力股份有限公司	112.04.14	112.07.050	9,600	一級	蔡雨恬
KK1001	NRSL-112101	PTW TN30013	1	台中榮民總醫院嘉義分院	112.04.24	112.07.06	9,600	一級	黃奕潔
KK1008	NRSL-112185	Thermo / FHT 762 H*10	1	台灣新吉美碩股份有限公司	112.04.21	112.07.10	9,600	一級	陳晉奇
KK1003	NRSL-112123	Radcal 10X6-6	1	和鑫生技開發股份有限公司	112.04.14	112.07.14	9,600	一級	吳蕎安
KK1002	NRSL-112211	PTW TM32002	1	國立清華大學	112.05.22	112.07.14	9,600	一級	蔡雨恬
KK1002	NRSL-112189	SSD 球型電極 1000 cc SN: 001-1	1	新象興業有限公司	112.06.08	112.07.14	9,600	一級	蔡雨恬
KK1002	NRSL-112190	SSD 球型電極 1000 cc SN: 001-1	1	新象興業有限公司	112.06.08	112.07.14	9,600	一級	蔡雨恬
KK1009	NRSL-112146	PTW TN33004 sn 000438	1	中山醫學大學附設醫院	112.05.16	112.07.20	14,000	一級	陳晉奇
KK1004	NRSL-112169	FLUKE kVp Divider 35080B	1	奇異亞洲醫療設備股份有限 公司	112.05.15	112.07.24	9,600	一級	吳蕎安
KK1004	NRSL-112170	INOVISION kVp Divider 35080B	1	奇異亞洲醫療設備股份有限 公司	112.05.15	112.07.24	9,600	一級	吳蕎安
KK1004	NRSL-112171	INOVISION kVp Divider 35080B	1	奇異亞洲醫療設備股份有限 公司	112.05.15	112.07.24	9,600	一級	吳蕎安
KK1004	NRSL-112172	INOVISION kVp Divider 35080B	1	奇異亞洲醫療設備股份有限 公司	112.05.15	112.07.24	9,600	一級	吳蕎安
KK1004	NRSL-112173	RTI Electronics AB Piranha 301	1	奇異亞洲醫療設備股份有限 公司	112.05.15	112.07.24	9,600	一級	吳蕎安
KK1004	NRSL-112174	Gammex 245	1	奇異亞洲醫療設備股份有限 公司	112.05.15	112.07.24	9,600	一級	吳蕎安

格式 4-13-01(1)

KK1004	NRSL-112175	Radcal 20X6-6M	1	奇異亞洲醫療設備股份有限公司	112.05.15	112.07.24	9,600	一級	吳蕎安
KK1003	NRSL-112176	Radcal 20X6-6	1	奇異亞洲醫療設備股份有限公司	112.05.15	112.07.24	9,600	一級	吳蕎安
KK1003	NRSL-112177	Radcal 20X6-180	1	奇異亞洲醫療設備股份有限公司	112.05.15	112.07.24	9,600	一級	吳蕎安
KK1003	NRSL-112178	IBA DCT-10 RS	1	奇異亞洲醫療設備股份有限公司	112.05.15	112.07.24	9,600	一級	吳蕎安
KK1009	NRSL-112214	PTW 077094 sn25122	1	義大醫療財團法人義大醫院	112.05.18	112.07.25	14,000	一級	陳晉奇
KK1005	NRSL-112015	PTW TW30013	1	聯新國際醫院	112.03.20	112.07.28	9,600	一級	黃奕潔
KK1008	NRSL-112226	LUDLUM / 2241-4 sn 282820	1	國立中央大學	112.05.22	112.07.28	9,600	一級	陳晉奇
KK1001	NRSL-112136	SUN NUCLEAR 1047	1	磊信國際有限公司	112.06.05	112.08.02	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112038	IBA FC65-P	1	瓦里安台灣股份有限公司	112.05.19	112.08.03	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-112039	IBA FC65-P	1	瓦里安台灣股份有限公司	112.05.19	112.08.03	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112083	IBA FC65-P	1	瓦里安台灣股份有限公司	112.05.19	112.08.03	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-112084	IBA FC65-P	1	瓦里安台灣股份有限公司	112.05.19	112.08.03	9,600	一級	黃奕潔
KK1003	NRSL-112228	Fluke 8000	1	能資國際股份有限公司	112.06.07	112.08.08	11,600	一級	吳蕎安
KK1003	NRSL-112229	Fluke 8000	1	能資國際股份有限公司	112.06.07	112.08.08	11,600	一級	吳蕎安
KK1010	NRSL-112147	Ba133-RKK-8300-21-13	1	台灣電力股份有限公司	112.05.19	112.08.09	9,600	一級	朱葦翰
KK1010	NRSL-112148	Co-57-RKK-8200-21-28	1	台灣電力股份有限公司	112.05.19	112.08.09	9,600	一級	朱葦翰
KK1010	NRSL-112149	Cs-137-RKK-8400-21-23	1	台灣電力股份有限公司	112.05.19	112.08.09	9,600	一級	朱葦翰

格式 4-13-01(1)

KK1001	NRSL-112086	IBA FC65-P	1	瓦里安台灣股份有限公司	112.06.17	112.08.09	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112087	IBA FC65-P	1	瓦里安台灣股份有限公司	112.06.17	112.08.09	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-112088	IBA PPC05	1	瓦里安台灣股份有限公司	112.06.17	112.08.09	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112089	IBA PPC05	1	瓦里安台灣股份有限公司	112.06.17	112.08.09	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112097	PTW TW30013	1	醫世紀健康管理顧問股份有限公司	112.06.17	112.08.09	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-112098	PTW TW30013	1	醫世紀健康管理顧問股份有限公司	112.06.17	112.08.09	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112104	IBA FC65-P	1	瓦里安台灣股份有限公司	112.06.17	112.08.09	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-112105	IBA FC65-P	1	瓦里安台灣股份有限公司	112.06.17	112.08.09	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112142	PTW TM30013	1	醫世紀健康管理顧問股份有限公司	112.06.17	112.08.09	9,600	一級	黃奕潔
KK1002	NRSL-112143	PTW TM30013	1	醫世紀健康管理顧問股份有限公司	112.06.17	112.08.09	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-112181	STANDARD IMAGING A2	1	禾榮科技股份有限公司	112.05.19	112.08.10	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-112182	STANDARD IMAGING M2	1	禾榮科技股份有限公司	112.05.19	112.08.10	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112144	PTW TM30013	1	東霖儀器股份有限公司	112.06.17	112.08.10	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-112145	PTW TM30013	1	東霖儀器股份有限公司	112.06.17	112.08.10	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-112121	IBA FC65-P	1	瓦里安台灣股份有限公司	112.06.05	11.08.17	9,600	一級	黃奕潔
KK1003	NRSL-112220	RTI Piranha557	1	老達利貿易股份有限公司	112.06.07	112.08.18	9,600	一級	吳蕎安

KK1005	NRSL-112111	STANDARD IMAGING A1SL	1	久和醫療儀器股份有限公司	112.06.17	112.08.24	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112112	STANDARD IMAGING A1SL	1	久和醫療儀器股份有限公司	112.05.15	112.07.24	9,600	一級	黃奕潔
KK1009	NRSL-112194	PTW TW33004	1	戴德森醫療財團法人嘉義基 督教醫院	112.05.18	112.08.28	14,000	一級	陳晉奇
KK1005	NRSL-112066	IBA FC65-G	1	宇泓量醫療儀器有限公司	112.06.17	112.08.31	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-112067	IBA FC65-G	1	宇泓量醫療儀器有限公司	112.06.17	112.08.31	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-112068	IBA PPC05	1	宇泓量醫療儀器有限公司	112.06.17	112.08.31	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-112069	IBA PPC05	1	宇泓量醫療儀器有限公司	112.06.17	112.08.31	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112070	IBA PPC05	1	宇泓量醫療儀器有限公司	112.06.17	112.08.31	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112071	IBA PPC05	1	宇泓量醫療儀器有限公司	112.06.17	112.08.31	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112124	GEX B3	1	達勝輻照有限公司	112.06.08	112.09.04	30,000	一級	陳俊良
KK1010	NRSL-112287	Cs-137-35121-231	1	台灣電力股份有限公司	112.07.10	112.09.11	9,600	一級	朱葦翰
KK1009	NRSL-112245	Standard Imaging HDR 1000 Plus 90008	1	瓦里安台灣股份有限公司	112.08.01	112.09.11	14,000	一級	陳晉奇
KK1005	NRSL-112187	STANDARD IMAGING A16	1	常捷生醫科技股份有限公司	112.06.21	112.09.12	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112188	STANDARD IMAGING A12S	1	常捷生醫科技股份有限公司	112.06.21	112.09.12	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112204	STANDARD IMAGING A1SL	1	華霖股份有限公司	112.07.03	112.09.15	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112205	PTW TM30013	1	華霖股份有限公司	112.07.03	112.09.15	9,600	一級	黃奕潔

格式 4-13-01(1)

KK1005	NRSL-112216	IBA FC65-G	1	臺南市立安南醫院-委託中國醫藥大學興建經營	112.07.14	112.09.21	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112217	IBA FC65-G	1	臺南市立安南醫院-委託中國醫藥大學興建經營	112.07.14	112.09.21	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-112218	IBA FC65-G	1	臺南市立安南醫院-委託中國醫藥大學興建經營	112.07.14	112.09.21	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-112219	IBA FC65-G	1	臺南市立安南醫院-委託中國醫藥大學興建經營	112.07.14	112.09.21	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112201	STANDARD IMAGING EXRADIN A10	1	臺灣基督教門諾會醫療財團法人門諾醫院	112.07.03	112.09.22	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112202	PTW TN30013	1	臺灣基督教門諾會醫療財團法人門諾醫院	112.07.03	112.09.22	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112243	STANDARD IMAGING A1SL	1	阮綜合醫療社團法人阮綜合醫院	112.07.03	112.09.23	9,600	一級	黃奕潔
KK1011	NRSL-112153	射源 KX157	1	台灣電力股份有限公司	112.07.10	112.09.26	12,000	一級	洪苑嫻
KK1011	NRSL-112154	射源 KX158	1	台灣電力股份有限公司	112.07.10	112.09.26	12,000	一級	洪苑嫻
KK1011	NRSL-112155	射源 KX159	1	台灣電力股份有限公司	112.07.10	112.09.26	12,000	一級	洪苑嫻
KK1011	NRSL-112156	射源 KX160	1	台灣電力股份有限公司	112.07.10	112.09.26	12,000	一級	洪苑嫻
KK1011	NRSL-112157	射源 KX162	1	台灣電力股份有限公司	112.07.10	112.09.26	12,000	一級	洪苑嫻
KK1011	NRSL-112158	射源 KX163	1	台灣電力股份有限公司	112.07.10	112.09.26	12,000	一級	洪苑嫻
KK1011	NRSL-112159	射源 KX164	1	台灣電力股份有限公司	112.07.10	112.09.26	12,000	一級	洪苑嫻
KK1011	NRSL-112160	射源 KX165	1	台灣電力股份有限公司	112.07.10	112.09.26	12,000	一級	洪苑嫻
KK1011	NRSL-112161	射源 KX166	1	台灣電力股份有限公司	112.07.10	112.09.26	12,000	一級	洪苑嫻

格式 4-13-01(1)

KK1011	NRSL-112162	射源 KX171	1	台灣電力股份有限公司	112.07.10	112.09.26	12,000	一級	洪苑嫻
KK1011	NRSL-112163	射源 LF193	1	台灣電力股份有限公司	112.07.10	112.09.26	12,000	一級	洪苑嫻
KK1011	NRSL-112164	射源 LF194	1	台灣電力股份有限公司	112.07.10	112.09.26	12,000	一級	洪苑嫻
KK1011	NRSL-112165	射源 LF194	1	台灣電力股份有限公司	112.07.10	112.09.26	12,000	一級	洪苑嫻
KK1011	NRSL-112166	射源 MU200	1	台灣電力股份有限公司	112.07.10	112.09.26	12,000	一級	洪苑嫻
KK1002	NRSL-112306	新象 IN71	1	台灣電力股份有限公司	112.07.20	112.09.26	9,600	一級	蔡雨恬
KK1003	NRSL-112277	Radcal 10X6-6	1	和鑫生技開發股份有限公司	112.07.07	112.09.27	9,600	一級	吳蕎安
KK1005	NRSL-112209	PTW TM30013	1	東霖儀器股份有限公司	112.07.14	112.09.28	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-112210	PTW TM30013	1	東霖儀器股份有限公司	112.07.14	112.09.28	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-112255	CAPINTEC PR-06C	1	醫療財團法人辜公亮基金會 和信治癌中心醫院	112.07.26	112.09.28	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-112265	PTW TM30013	1	東霖儀器股份有限公司	112.07.26	112.09.28	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112192	PTW TW30010	1	戴德森醫療財團法人嘉義基 督教醫院	112.07.14	112.10.27	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-112193	PTW TW30010	1	戴德森醫療財團法人嘉義基 督教醫院	112.07.14	112.10.27	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112282	IBA FC65-P	1	林新醫療社團法人林新醫院	112.07.14	112.10.03	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-112260	PTW TW30013	1	埔基醫療財團法人埔里基督 教醫院	112.07.26	112.10.04	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112235	PTW TW30013	1	彰化基督教醫療財團法人彰 化基督教醫院	112.07.14	112.10.11	9,600	一級	黃奕潔

格式 4-13-01(1)

KK1002	NRSL-112236	PTW TW30013	1	彰化基督教醫療財團法人彰化基督教醫院	112.07.14	112.10.11	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112241	PTW TW30013	1	仁愛醫療財團法人	112.07.14	112.10.12	9,600	一級	黃奕潔
KK1002	NRSL-112242	PTW TW30013	1	仁愛醫療財團法人	112.07.14	112.10.12	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112291	PTW TW30013	1	三軍總醫院	112.08.17	112.10.17	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112292	PTW TW30013	1	三軍總醫院	112.08.17	112.10.17	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112289	STANDARD IMAGING A1SL	1	高雄醫學大學附設中和紀念醫院	112.09.06	112.10.18	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112290	STANDARD IMAGING A1SL	1	高雄醫學大學附設中和紀念醫院	112.09.06	112.10.18	9,600	一級	黃奕潔
KK1003	NRSL-112349	RTI CTDI	1	克馬企業有限公司	112.09.23	112.10.18	9,600	一級	吳蕎安
KK1001	NRSL-112248	WELLHOFER IC69	1	秀傳醫療社團法人彰化秀傳紀念醫院	112.07.26	112.10.19	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112296	EXRADIN A1SL	1	醫世紀健康管理顧問股份有限公司	112.09.06	112.10.19	9,600	一級	黃奕潔
KK1008	NRSL-112270	Thermo/FHT752	1	台灣電力股份有限公司	112.07.27	112.10.20	9,600	一級	陳晉奇
KK1005	NRSL-112238	PTW TW30013	1	賀康生醫股份有限公司	112.07.14	112.10.23	9,600	一級	黃奕潔
KK1002	NRSL-112239	PTW TW30013	1	賀康生醫股份有限公司	112.07.14	112.10.23	9,600	一級	黃奕潔
KK1003	NRSL-112300	Unfors 8202011-E	1	友信行股份有限公司	112.08.02	112.10.23	9,600	一級	吳蕎安
KK1008	NRSL-112307	Thermo RADEYE N/NL	1	中國鋼鐵股份有限公司	112.08.01	112.10.24	9,600	一級	陳晉奇
KK1008	NRSL-112308	Thermo RADEYE N/NL	1	中國鋼鐵股份有限公司	112.08.01	112.10.24	9,600	一級	陳晉奇

格式 4-13-01(1)

KK1001	NRSL-112262	PTW TW30013	1	久和醫療儀器股份有限公司	112.08.18	112.10.24	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112263	PTW TW30013	1	久和醫療儀器股份有限公司	112.08.18	112.10.24	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112276	PTW TN30013	1	華霖股份有限公司	112.08.18	112.10.24	9,600	一級	黃奕潔
KK1009	NRSL-112233	PTW TW33002	1	彰化基督教醫療財團法人彰化基督教醫院	112.08.25	112.10.30	14,000	一級	陳晉奇
KK1005	NRSL-112224	PTW TW30013	1	久和醫療儀器股份有限公司	112.08.07	112.10.30	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112225	PTW TW30013	1	久和醫療儀器股份有限公司	112.08.07	112.10.30	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112284	PTW TW23343	1	臺中市澄清綜合醫院中港分院	112.09.21	112.10.30	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112285	WELLHOFER IC15	1	臺中市澄清綜合醫院中港分院	112.09.21	112.10.30	9,600	一級	黃奕潔
KK1003	NRSL-112326	Radcal 10X6-3CT	1	西門子醫療設備股份有限公司	112.08.18	112.10.31	9,600	一級	吳蕎安
KK1009	NRSL-112005	Nucletron 077091 sn 25135	1	醫療財團法人辜公亮基金會和信治癌中心醫院	112.08.25	112.11.02	14,000	一級	陳晉奇
KK1001	NRSL-112213	PTW TM30013	1	義大醫療財團法人義大醫院	112.07.14	112.11.02	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112321	PTW TW30013	1	高雄榮民總醫院	112.09.21	112.11.03	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-112322	PTW TW30013	1	高雄榮民總醫院	112.09.21	112.11.03	9,600	一級	黃奕潔
KK1008	NRSL-112305	Thermo FHT762H*10	1	奇異亞洲醫療設備股份有限公司	112.07.27	112.11.06	9,600	一級	陳晉奇
KK1005	NRSL-112278	PTW TN30013	1	亞洲大學附屬醫院	112.08.18	112.11.06	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-112279	PTW TN30013	1	亞洲大學附屬醫院	112.08.18	112.11.06	9,600	一級	黃奕潔

格式 4-13-01(1)

KK1005	NRSL-112257	IBA FC65-P	1	東基醫療財團法人台東基督教醫院	112.08.17	112.11.07	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-112258	IBA FC65-P	1	東基醫療財團法人台東基督教醫院	112.08.17	112.11.07	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112268	PTW TM30013	1	新光醫療財團法人新光吳火獅紀念醫院	112.08.18	112.11.08	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-112271	PTW TM30013	1	量子輻射科技有限公司	112.08.18	112.11.10	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112272	PTW TM30013	1	量子輻射科技有限公司	112.08.18	112.11.10	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112231	PTW TN30013	1	量子輻射科技有限公司	112.09.21	112.11.10	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112232	PTW TN34045	1	量子輻射科技有限公司	112.09.21	112.11.10	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112328	STANDARD IMAGING A1SL	1	臺北榮民總醫院	112.09.06	112.11.17	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112329	STANDARD IMAGING A1SL	1	臺北榮民總醫院	112.09.06	112.11.17	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112334	IBA FC65-P	1	臺北榮民總醫院	112.10.27	112.12.04	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112335	IBA CC13	1	臺北榮民總醫院	112.10.27	112.12.04	9,600	一級	黃奕潔
KK1003	NRSL-112373	Fluke 500-100	1	銳昕科技有限公司	112.11.10	112.12.07	9,600	一級	吳蕎安
KK1001	NRSL-112250	IBA FC65-P	1	瓦里安台灣股份有限公司	112.10.27	112.12.25	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112251	IBA FC65-P	1	瓦里安台灣股份有限公司	112.10.27	112.12.25	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112252	IBA PPC05	1	瓦里安台灣股份有限公司	112.10.27	112.12.25	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112302	IBA FC65-P	1	瓦里安台灣股份有限公司	112.10.27	112.12.25	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112303	IBA CC13	1	瓦里安台灣股份有限公司	112.10.27	112.12.25	9,600	一級	黃奕潔

格式 4-13-01(1)

KK1005	NRSL-112304	IBA CC04	1	瓦里安台灣股份有限公司	112.10.27	112.12.25	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112310	IBA FC65-G	1	中國醫藥大學北港附設醫院	112.09.27	112.12.25	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-112311	IBA FC65-G	1	中國醫藥大學北港附設醫院	112.09.27	112.12.25	9,600	一級	黃奕潔
KK1008	NRSL-112341	Thermo / RADEYE NL	1	中龍鋼鐵股份有限公司	112.10.30	112.12.28	9,600	一級	陳晉奇
KK1001	NRSL-112346	PTW TM30013	1	久和醫療儀器股份有限公司	112.11.01	112.12.28	9,600	一級	黃奕潔
KK1001	NRSL-112337	PTW TN30013	1	佛教慈濟醫療財團法人花蓮 慈濟醫院	112.09.27	112.12.28	9,600	一級	黃奕潔
KK1005	NRSL-112338	PTW TN30013	1	佛教慈濟醫療財團法人花蓮 慈濟醫院	112.09.27	112.12.28	9,600	一級	黃奕潔
合 計			344				\$3,583,600		

附件 2、標準維持情形

目前本計畫維持之游離輻射量測標準可分類如下：

1. 加馬射線空氣克馬率標準：使用 ^{241}Am (60 keV)、 ^{137}Cs (662 keV)與 ^{60}Co (1.25 MeV)，提供 3 種核種之加馬射線。
2. 加馬射線水吸收劑量標準：使用 ^{60}Co (1.25 MeV)加馬射線，並提供水下 5 cm 之標準吸收劑量。
3. X 射線空氣克馬率標準：於 50-300 kVp 能量範圍內，提供 BIPM、NIST、ISO 等系列射質之標準劑量。於 10-50 kVp 能量範圍內，提供 BIPM、ISO、乳房攝影等系列射質之標準劑量。
4. 近接治療參考空氣克馬率標準：提供 Ir-192 射源加馬射線標準參考空氣克馬率
5. 貝它劑量標準：提供 $^{90}\text{Sr}/\text{Y}$ 核種貝它射線標準劑量
6. 放射源活度標準：提供 55 個核種的比活度(Bq/g)或總活度(Mq)校正，與大面積 α 或 β 發射源粒子發射率校正。
7. 中子劑量標準：提供 ^{252}Cf 、 ^{252}Cf +重水球與 $^{241}\text{Am}/\text{Be}$ ，3 種中子能譜的空間等效劑量與人員等校量校正

各類標準所提供的量測範圍與量測不確定度詳如下表：

Calibration or Measurement Service (system code)			Measurand Level or Range		Measurement Conditions / Independent Variable		Expanded Uncertainty			Reference Standard used in calibration	
NMI Service Identification	Quantity	Units	Minimum value	Maximum value	Parameter	Specifications	Value	Units	Coverage Factor	Standard / Source of traceability	系統驗證(達成年度)

Calibration or Measurement Service (system code)			Measurand Level or Range		Measurement Conditions / Independent Variable		Expanded Uncertainty			Reference Standard used in calibration	
INER-1001 (kk1001)	air kerma rate	mGy h ⁻¹	1.98E+03	2.30E+04	⁶⁰ Co	ISO-4037-1	1	%	2	primary standard ionization chamber / INER	APMP.RI(I)-K1.1 國際 比對 (2010- 2011)、通過 TAF 再 評鑑(2020)
INER-1002 (kk1002)	air kerma rate	mGy h ⁻¹	6.12E+00	1.58E+03	¹³⁷ Cs	ISO-4037-1	1	%	2	primary standard ionization chamber / INER	APMP.RI(I)-K5 國際 比對(2013-2015)、通 過 TAF 再評鑑 (2020)。
INER-1003 (kk1003)	air kerma rate	mGy h ⁻¹	6.10E+02	1.51E+03	X-ray, 50 kV to 300 kV	BIPM, NIST(M) ISO(N, W)	1	%	2	free air chamber / INER	APMP.RI(I)-K3 國際 比對(2015-2017)、通 過 TAF 再評鑑(2020)
INER-1004 (kk1004)	air kerma rate	mGy h ⁻¹	2.30E+01	5.04E+03	X-ray, 10 kV to 50 kV	NIST(M) Mammogram ISO(N, W)	2	%	2	free air chamber / INER	APMP.RI(I)-K2 國際 比對(2014)、通過 TAF 再評鑑(2020)
INER-1005 (kk1005)	absorbed dose rate to water	Gy s ⁻¹	5.50E-04	6.40E-03	⁶⁰ Co	AAPM TG-51	1	%	2	primary standard ionization chamber / INER	APMP.RI(I)-K4 國際 比對(2009-2011)、 通過 TAF 再評鑑 (2020)
INER-1006 (kk1006)	absorbed dose rate to tissue	mGy h ⁻¹	4.28E+00	4.28E+00	⁹⁰ Sr/ ⁹⁰ Y	ISO-6980	2	%	2	calibrated source / PTB	APMP.RI(I)-S2 國際 比對(2011-2014)、通 過 TAF 再評鑑(2020)
INER-1007 (kk1009)	Reference air kerma rate	mGy h ⁻¹	50	0.5	¹⁹² Ir		1.5	%	2	Calibrated source / PTB	APMP.RI(I)-K8 (2016-2017)、通過 TAF 再評鑑(2020)
INER-1008 (kk1009)	air kerma rate	μGy h ⁻¹	170	0.55	Am-241		1.2 ~2.8	%	2	INER	通過 TAF 再評鑑 (2010)

格式 4-13-01(1)

Calibration or Measurement Service (system code)			Measurand Level or Range		Measurement Conditions / Independent Variable		Expanded Uncertainty			Reference Standard used in calibration	
INER-2001 (kk1009)	activity per unit mass	Bq g ⁻¹	1.00E+05	5.00E+05	Single nuclide solution source	NCRP-58	1	%	2	4πβ-γ absolute measurement, set of standard weights / INER	APMP.RI(II)-K2.Fe- 59 國際比對(2014)、 通過 TAF 再評鑑 (2020)
INER-2002 (kk1010)	activity	Bq	4.14E+06	8.27E+09	Single nuclide solution source	1 g to 5 g solution in 5 mL glass ampoule	1	%	2	high pressure well type ionization chamber / NPL	APMP.RI(II)-K2.Fe- 59 國際比對(2014)、 通過 TAF 再評鑑 (2020)
INER-2003 (kk1011)	emission rate	s ⁻¹	1.00E+02	1.00E+04	Large area surface source	electroplate, active area>10 cm by 10 cm	3	%	2	proportional counter / INER	中、日、韓、美、 德、南非、俄 ³⁶ Cl 多 邊國際比對(2002)。 最近：通過 TAF 再 評鑑(2020)
INER-3001 (kk1008)	ambient dose equivalent rate, personal dose equivalent rate	mSv h ⁻¹	6.41E-06	1.78E-04	²⁵² Cf source	ISO-8529-3	5	%	2	calibrated source / NIST	APMP.RI(III)-S1 國 際比對(2011-2012)、 通過 TAF 再評鑑 (2020)
INER-3002 (kk1008)	ambient dose equivalent rate, personal dose equivalent rate	mSv h ⁻¹	1.44E-06	5.83E-06	²⁴¹ Am/ ⁹ Be source	ISO-8529-3	5	%	2	calibrated source / NPL	通過 TAF 認證 (2020)。

附件 3、研究報告列表(摘要如附件 4)

1. 期刊論文(2)

項次	作者	出版年月	題目	期刊名稱	卷期頁數
SCI 期刊(2)					
1	Chen-Ju Feng, Chin-Hui Wu, Chin-Hsiung Lin, Ming-Chen Yuan, Shen-Hao Lee, David YC Huang, Jo-Yu Lin, Ying-Fang Chen, Shih-Ming Hsu	11205	The evaluation of an on-site monitoring program for activity meter quality assurance with exemption-level sources	Journal of Radiological Protection	2023 J. Radiol. Prot. 43 (2023) 021508
2	R Behrens, João Cardoso, Milagros Pozuelo, Viktória Finta, Renáta Botos, Linda Persson, Jussi Huikari, Claire Lecante, Dehong Li, Chul-Young Yi, Yun Ho Kim, Chien-Hau Chu, Masahiro Kato, Refuoe Pepenene, Sibusiso Jozela, José Trinidad Álvarez Romero, Audrey MacLeod, Michael G Mitch, Gonzalo Walwyn Salas and Niurka Gonzalez Rodriguez	11210	EURAMET supplementary comparison of personal dose equivalent rate at 0.07 mm and 3 mm depth, Hp(0.07) and Hp(3), for beta radiation	Metrologia	2023, Volume 60, Number 1A
國內期刊(0)					

2. 會議論文(3)

項次	作者	時間地點	題目	會議名稱
國際會議(3)				
1	朱葦翰;洪苑嫻;蔡雨恬;鍾沛霖;袁明程	112.3.25~112.4.2 羅馬尼亞/布加勒斯特	Inter-laboratory comparison of radionuclide in food in Taiwan	International Conference on Radionuclide Metrology and its Applications (ICRM 2023)

2	林怡君;黃增德;吳蕎安;蔡雨恬;朱葦翰;袁明程	112.10.16~112.10.20 西班牙瓦倫西亞	Implementation of ICRU Report 90 to Re-evaluate the Dosimetry Standards in Taiwan	International Conference on Dosimetry and its Applications (ICDA 2023)
3	廖英蘭;林怡君;吳蕎安;黃增德;袁明程;朱健豪	112.10.16~112.10.20 西班牙瓦倫西亞	The Trial of The Proficiency Testing of eye lens dosimeters in Taiwan	International Conference on Dosimetry and its Applications (ICDA 2023)
國內會議(0)				
國內會議(0)				

3. 技術報告(15)

項次	作者	出版年月	題目	報告編號	頁數
1	吳蕎安;黃增德	11202	眼球水晶體劑量校正用 ISO 寬能譜射質建立	BSMI-INER-001-T001(112)	36
2	蕭勝文;鄒騰泓	11203	防護面具與空氣濾器檢測實驗室品質手冊	BSMI-INER-001-T002(112)	62
3	邱敏綺	11204	111 年核能研究所人員全身計測體內劑量評估年度報告書	BSMI-INER-001-T003(112)	41
4	陳晉奇	11205	中子輻射場與校正技術介紹	BSMI-INER-001-T004(112)	41
5	黃奕潔;林怡君	11206	035 館加馬空氣克馬率量測標準與游離腔校正程序書	BSMI-INER-001-T005(112)	47
6	黃奕潔;黃增德;林怡君;蔡雨恬	11206	直線加速器光子劑量校正系統量測工作程序書	BSMI-INER-001-T006(112)	44
7	鄒騰泓;林怡君;蔡雨恬	11206	008 館 Cs-137 空氣克馬率校正系統評估報告	BSMI-INER-001-T007(112)	40
8	黃增德 朱健豪	11207	低能量 X 射線空氣克馬校正系統評估報告	BSMI-INER-001-T008(112)	50
9	吳蕎安 黃增德	11207	中能量 X 射線空氣克馬校正系統評估報告(英文版)	BSMI-INER-001-T009(112)	46
10	施名原	11208	組織下七十微米處氦八五貝他吸收劑量校正作業程序書	BSMI-INER-001-T010(112)	47
11	陳晉奇	11209	第十二次人員體外劑量評估實驗室能力試驗之技術研究	BSMI-INER-001-T011(112)	40

格式 4-13-01(1)

12	邱敏綺	11209	2023 年人員劑量計（光子/貝他）量測不確定度評估報告	BSMI-INNER-001-T012(112)	45
13	黃增德 蔡雨恬 林怡君 黃奕潔	11209	直線加速器光子劑量校正系統評估	BSMI-INNER-001-T013(112)	38
14	蔡雨恬 林怡君 黃增德	11209	Cs-137 空氣克馬率校正系統評估報告(2023 年)	BSMI-INNER-001-T014(112)	48
15	施名原	11210	氬八五組織下七十微米貝他吸收劑量校正系統	BSMI-INNER-001-T015(112)	37

4. 出國報告(4)

項次	作者	出版年月	題目	報告編號	頁數
1	林怡君	11211	2023 年第 4 屆國際劑量量測及其應用會議及附屬研討會	BSMI-INNER-001-T016(112)	33
2	朱健豪	11212	赴法國巴黎參加全球游離輻射諮詢委員會會議	BSMI-INNER-001-T017(112)	29
3	朱健豪	11212	赴蒙古烏蘭巴托參加亞太計量組織(APMP) 2023 期中會議	BSMI-INNER-001-T018(112)	32
4	蔡雨恬、黃增德、朱健豪	11212	赴中國大陸深圳參加亞太計量組織(APMP) 2023 年會及其附屬會議	BSMI-INNER-001-T019(112)	49

5. 專利(1)

項次	名稱	申請國家/類型	編號	獲得日期
1	調壓型大面積無窗氣流式比例計數器	美國/發明	US 11,630,219 B2	1120418

附件 4、研究報告摘要

Journal of Radiological Protection
J. Radiol. Prot. 43 (May 2023) 021508



PAPER



The evaluation of an on-site monitoring program for activity meter quality assurance with exemption-level sources

RECEIVED
6 March 2023

REVISED
31 March 2023

ACCEPTED FOR PUBLICATION
13 April 2023

PUBLISHED
12 May 2023

Chen-Ju Feng^{1,2}, Chin-Hui Wu³, Chin-Hsiung Lin^{1,2,4} , Ming-Chen Yuan⁵, Shen-Hao Lee^{6,7},
David YC Huang⁸, Jo-Yu Lin^{1,2}, Ying-Fang Chen^{1,2} and Shih-Ming Hsu^{1,2,7,8} 

¹ Medical Physics and Radiation Measurements Laboratory, National Yang Ming Chiao Tung University, Taipei, Taiwan, Republic of China

² Department of Biomedical Imaging and Radiological Sciences, National Yang Ming Chiao Tung University, Taipei, Taiwan, Republic of China

³ Department of Medical Imaging and Radiological Sciences, Tzu-Chi University of Science and Technology, Hualien, Taiwan, Republic of China

⁴ Department of Medical Physics, Koo Foundation Sun Yat-Sen Cancer Center, Taipei, Taiwan, Republic of China

⁵ Health Physics Division, Institute of Nuclear Energy Research, Taoyuan City, Taiwan, Republic of China

⁶ Department of Radiation Oncology, Chang Gung Memorial Hospital, Taoyuan City, Taiwan, Republic of China

⁷ Chinese Society of Medical Physics, Taipei, Taiwan, Republic of China

⁸ Medical Physics Graduate Program at Duke Kunshan University, Kunshan, Jiangsu, People's Republic of China

* Author to whom any correspondence should be addressed.

E-mail: smhsunycu@gmail.com

Keywords: activity meter, quality assurance, questionnaire, on-site visit, exemption-level source





Abstract

This paper discusses the feasibility of a monitoring program for the quality assurance status of activity meters. We sent a questionnaire to clinical nuclear medicine departments of medical institutions, requesting information on their activity meters and quality assurance practices. On-site visits were conducted with exemption-level standard sources (Co-57, Cs-137 and Ba-133) for dose calibrators in nuclear medicine departments including physical inspection, accuracy and reproducibility. A method offering a quick check on the detection efficiency of the space dimension inside the activity meters was also introduced. For dose calibrator quality assurance, the daily checks had the highest implementation. However, annual checks and upon acceptance/after a repair check were reduced to 50% and 44%, respectively. The accuracy results of dose calibrators showed that all models exceeded the $\pm 10\%$ criteria with Co-57 and Cs-137 sources. The reproducibility results showed that some models exceeded the $\pm 5\%$ criteria with Co-57 and Cs-137 sources. The appropriate application of exemption-level standard sources considering the uncertainty that affects the measurement is discussed.

Metrologia

SUPPLEMENTARY COMPARISON

EURAMET supplementary comparison of personal dose equivalent rate at 0.07 mm and 3 mm depth, $H_p(0.07)$ and $H_p(3)$, for beta radiation

R Behrens¹ , João Cardoso², Milagros Pozuelo³, Viktória Finta⁴ , Renáta Botos⁴, Linda Persson⁵, Jussi Huikari⁶ , Claire Lecante⁷, Dehong Li⁸, Chul-Young Yi⁹ , Yun Ho Kim⁹, Chien-Hau Chu¹⁰, Masahiro Kato¹¹, Refuoe Pepenene¹², Sibusiso Jozela¹², José Trinidad Álvarez Romero¹³, Audrey MacLeod¹⁴, Michael G Mitch¹⁵, Gonzalo Walwyn Salas¹⁶ and Niurka Gonzalez Rodriguez¹⁶

[— Hide full author list](#)

Published 20 October 2023 • © 2023 BIPM & IOP Publishing Ltd

[Metrologia, Volume 60, Number 1A](#)

Citation R Behrens *et al* 2023 *Metrologia* **60** 06020

DOI 10.1088/0026-1394/60/1A/06020

Article metrics

54 Total downloads

MathJax

[Turn on MathJax](#)

Permissions

[Get permission to re-use this article](#)

Share this article



[+ Article and author information](#)

[Main text](#)

Main text

For quality assurance in the realization and transfer of the unit of the absorbed dose rate at 0.07 mm tissue depth for beta radiation by the national standard laboratories, comparison measurements, especially between the primary standard facilities are needed. A corresponding comparison took place from 2004 to 2007 as EUROMET project No. 739. The comparison described in this report took place from 2018 to 2023 with the following extensions:

- instead of only eight laboratories, this time 16 participants from all parts of the world (five continents) were included;
- besides the absorbed dose rate at 0.07 mm tissue depth, 3 mm tissue depth was included for the first time;
- three different types of primary standards and
- radiation sources of four differing design types were used;

ICRM 2023
Mar. 25~Apr.2, 2023

Inter-laboratory comparison of radionuclide in food in Taiwan

Wei-Han Chu, Wan-Tzu Hung, Yu-Tien Tsai, Pei-Lin Chung, Ming-Chen Yuan

Health Physics Division, Institute of Nuclear Energy Research, 1000 Wenhua Rd.

Jiaan Village, Longtan District, Taoyuan City 32546, Taiwan (ROC)

Abstract

Since 311 disaster, the matter of man-made radioactive food and safety have soon caught Taiwanese attention. Correctly detection for the content of this substances has become the primary aim for ensuring food safety. There are 8 food radiation testing Taiwan's laboratories certified by the Taiwan Accreditation Foundation (TAF). This inter-laboratory comparison was carried according to MOHWO0015.00 and ISO 17043 criteria.

Keywords: TAF; inter-laboratory comparison; ISO 17043

ICDA 2023
Oct. 16~Oct. 20, 2023

Implementation of ICRU Report 90 to Re-evaluate the Dosimetry Standards in Taiwan

Yi-Chun Lin, Tseng-Te Huang, Chiao-An Wu, Yu-Tien Tsai, Wei-Han Chu, Ming-Chen Yuan

No.1000 Wenhua Rd. Longtan District, Taoyuan City 32546, Taiwan (R.O.C.)

Introduction

In 2016, the new ICRU Report 90 published the key data about the interaction of radiation with air, graphite and liquid water for ionizing radiation dosimetry. According to the recommendation of ICRU Report 90, the National Ionization Radiation Standard Laboratory of the Institute of Nuclear Energy Research(NRSL/INER) re-evaluated primary dosimetry standards: air kerma in X-ray, ^{60}Co and ^{137}Cs beams, absorbed dose to water in ^{60}Co beam, as well as reference air kerma

Keywords: ICRU Report; dosimetry; air kerma

ICDA 2023

Oct. 16~Oct. 20, 2023

The Trial of The Proficiency Testing of eye lens dosimeters in Taiwan

Ying-Lan Liao, Yi-Chun Lin, Chiao-An Wu, Tzeng-Te Huang, Ming-Chun Yuan, Chien-Hau Chu

No.1000, Wenhua Rd., Jiaan Village, Longtan District, Taoyuan City, 32546, Taiwan (R.O.C.)

Introduction

The International Commission on Radiological Protection 118 report suggests that the occupational eye lens dose is reduced from 150 to 20 mSv/year (averaged over 5-year periods). Testing the performance of dosimetry systems including the hardware, the software, and the related supporting services is very important for the first-line radiation workers to monitor the personnel exposure. The first trial of the proficiency testing of eye lens dosimeters was conducted in our study according to the American National Standard Institute (ANSI) N13.32 standards.

Keywords: eye lens; radiation workers; proficiency testing; dosimeters

眼球水晶體劑量校正用 ISO 寬能譜射質建立

吳蕎安、黃增德

摘要

為因應國際放射防護委員會（ICRP）修訂眼球水晶體劑量職業曝露限值，國際間積極研究眼球水晶體劑量量測技術，無論使用直讀式或被動式量測設備來評估眼球水晶體劑量，皆需要建立國家級劑量追溯體系，以用於提供眼球水晶體劑量計的校正及能力試驗，精進臨床劑量評估技術能力水準。因此，國家游離輻射標準實驗室建立高劑量率之 ISO 4037-1 寬能譜(wide-spectrum) 系列射質，提供眼球水晶體劑量校正服務及能力試驗使用。

本文介紹 ISO 4037-1 寬能譜系列射質建立之方法，工作項目包含量測 X 光機本身之固有過濾片厚度，組配附加過濾片，量測射質之半值層厚度並與國際規範比較，結果差異小於 5%，符合規範所要求。

關鍵字：眼球水晶體劑量、游離輻射標準、半值層。

核能研究所

防護面具與空氣濾器檢測實驗室品質手冊

蕭勝文 鄒騰泓

摘要

核能研究所防護面具與空氣濾器檢測實驗室，為維持防護面具與空氣濾器檢測作業之技術水準與服務品質，並以通過財團法人全國認證基金會認證為基準，特依據 ISO 17025:2017 實驗室認證規範及相關文件之要求，訂定本實驗室品質手冊，作為本實驗室從事測試作業之準則。

關鍵字：防護面具與空氣濾器檢測實驗室、品質手冊。

111 年核能研究所人員全身計測體內劑量評估年度報告書

邱敏綺

摘要

本報告係核能研究所於 111 年度執行人員全身計測體內劑量評估年度報告書，包含人員每年的例行全身計測、出差到台電之離所及進所的全身計測、新進人員報到後及離職前的全身計測、及視作業需要時所做的全身計測等，其目的是對輻射工作人員的體內劑量進行評估及管制。

關鍵字：全身計測、體內劑量。

核能研究所

中子輻射場與校正技術介紹

陳晉奇

摘要

ISO(國際標準化組織)是國家標準機構的全球聯合會。一般而言，ISO 技術委員會負責國際標準制定的工作。每個對已設立技術委員會的主題感興趣的會員團體都有權派代表參加 ISO 的委員會。國際組織、政府和非政府組織也會與 ISO 聯絡並參與部分標準制定的工作。中子系統標準的建立是國家游離輻射的重點項目之一，負責國內中子儀器以及能力試驗標準的建立。本實驗室於 109 年新購置 ^{252}Cf 射源，而相關的技術標準亦應隨之重新評估，故參考 ISO8529-2 報告對於中子系統重新評估。

關鍵字：影錐法、校正因子、散射。

核能研究所

035 館加馬空氣克馬率量測標準與游離腔校正程序書

黃奕潔 林怡君

摘要

國家游離輻射標準實驗室因應量測與校正之需求，於核能研究所保健物理組的 035 館建立 ^{60}Co 及 ^{137}Cs 空氣克馬校正系統。

2003 年 1 月利用自台南成功大學轉讓之 Theratronics 公司製造 C-146 780C 型 ^{60}Co 放射治療機，改裝建立 ^{60}Co 空氣克馬校正系統，同年 6 月完成建立 ^{137}Cs 空氣克馬校正系統，採用德國 STS Steuerungstechnik & Strahlenschutz 公司製作照射器，由達盛公司製作校正設施。2006 年 5 月建立第二套 ^{60}Co 空氣校正系統，其採用署立新竹醫院轉讓之 ^{60}Co 放射治療機，以進行校正服務及輻射研究工作。

本工作程序書詳訂 ^{60}Co 及 ^{137}Cs 標準輻射場的量測、游離腔校正方法與步驟、標準輻射場品質作業流程，工作人員必要依此程序操作，以確保輻射場量測及游離腔校正之品質符合實驗室品質手冊之要求。

關鍵字：空氣克馬、游離腔、輻射場量測。

核能研究所

直線加速器光子劑量校正系統量測工作程序書

黃奕潔 黃增德 林怡君 蔡雨恬

摘要

核能研究所國家游離輻射標準實驗室因應量測與校正之需求，建立直線加速器光子劑量校正系統，並使用石墨熱卡計作為原級標準。

本工作程序書訂定石墨熱卡計及游離腔量測水吸收劑量校正因子之校正方法與步驟。本文各章節主要敘述包含：前言、適用範圍、品質保證作業校驗項目、量測與校正設備、石墨熱卡計量測程序、游離腔校正程序及資料分析等。

工作人員必要依此程序操作，以確保游離腔量測及游離腔校正之品質符合實驗室品質手冊之要求。

關鍵字：直線加速器、石墨熱卡計、游離腔、品質保證。

核能研究所

008 館 Cs-137 空氣克馬率校正系統評估報告

鄒騰泓 林怡君 蔡雨恬

摘要

本文敘述核能研究所輻射度量儀器校正實驗室建立 008 館 Cs-137 空氣克馬率校正系統之研究成果。本篇報告針對此照射系統作輻射品質的一系列測試，包含雷射定位、原點位置修正、射束均勻度、有效照野半徑、射源進出影響評估、環境散射量、射源洩漏量、安全防護、輻射場強度等。本研究使用游離腔 ST-3P-30 作為二級標準，標定實驗室所建立之 ISO 4037-1 標準輻射場。最後根據 ISO GUM 對校正系統進行量測不確定度評估，其擴充不確定度評估結果為 2.4% ($k=2$)。

關鍵字：空氣克馬率、銫-137、校正系統、不確定度評估。

核能研究所

低能量 X 射線空氣克馬校正系統評估報告

黃增德 朱健豪

摘 要

為因應國際輻射單位與度量委員會(ICRU) 90 號報告針對 W_{air} 值的更新，以及近年來國家游離輻射標準實驗室(NRSL)低能量 X 射線空氣克馬校正系統的精進與擴建，因而重新進行本校正系統的評估，包括：半值層量測、各項修正因子評估、以及量測不確定度評估等，並整理近年來所參與的國際比對結果，以作為提供校正服務之品保依據。

關鍵字：原級標準、自由空氣游離腔、不確定度評估、國際比對。

國家原子能科技研究院

Evaluation of Medium Energy X-ray Air Kerma Calibration System

by

Chiao-An Wu, Tzeng-Te Huang

Abstract

In response to the recommendations of the International Commission on Radiation Units and Measurements (ICRU) Report 90 regarding correction factors used for dose evaluation, and the advancements and expansion of the medium energy X-ray air kerma calibration system in NRSL/INER in recent years, a reassessment of our calibration system has been conducted. This calibration system was re-evaluated, including half-value layer measurement, correction factors evaluation and measurement uncertainty evaluation, and the international comparison results involved in recent years were sorted. This report serves as the basis for quality assurance of calibration services.

Keywords: Primary Standard, Free-Air Ionization Chamber, Uncertainty Evaluation, International Comparison

Institute of Nuclear Energy Research

組織下七十微米處氬八五貝他吸收劑量校正作業程序書

施名原

摘 要

為量測貝他吸收劑量，可利用輻射源、標準件及量測設施等進行實驗估算而得，其中最關鍵的設備為標準件—外推式游離腔。

國家游離輻射標準實驗室依據需求，再度評估 ^{85}Kr 貝他吸收劑量標準。此方法依據 ISO 6980 規範建置而成，並使用新的修正因子標定貝他劑量率，組織下 0.07 mm 之吸收劑量率為 $1.4 \times 10^{-5} \text{ Gy/s}$ ，擴充不確定度為 2.4% (k=2)。

本報告將介紹 ^{85}Kr 組織下 0.07 mm 貝他輻射場吸收劑量量測方法，以及游離腔的校正方式。

關鍵字：貝他輻射、外推式游離腔

國家原子能科技研究院

第十二次人員體外劑量評估實驗室能力試驗之技術研究

陳晉奇

摘 要

人員體外劑量評估實驗室能力試驗是主管機關(原子能委員會)及全國認證基金會(TAF)對實驗室技術能力的測試，該實驗室每三年必須通過國內能力試驗執行機構舉辦的能力測試，並依據 TAF 公告之「測試領域人員體外劑量評估技術規範」及相關標準規範執行本項能力試驗。

本次人員體外劑量計能力試驗共有國內 8 家人員體外劑量評估實驗室參加，10 組人員劑量計中包含了 4 種不同的廠牌型號。測試已於 NRSL 與劑量評估實驗室充份合作下順利完成。為便於工作流程之進行，本篇將重點放在實驗室的照射環境以及能力試驗的照射程序。而能力試驗的結果將在下冊做討論。

關鍵字：能力試驗、人員劑量計、人員體外劑量評估實驗室

國家原子能科技研究院

2023 年人員劑量計（光子/貝他）量測不確定度評估報告

邱敏綺

摘 要

財團法人全國認證基金會（Taiwan Accreditation Foundation, TAF）依據 ISO-17025 文件，要求測試實驗室應評估其量測不確定度。本報告依據 ISO 出版的量測不確定度表示方式指引（Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement），建立人員劑量計（光子/貝他）體外劑量之量測不確定度評估。

本報告內容包含：不確定度之評估方法，如 A 類不確定度、B 類不確定度、擴充不確定度及量測不確定度結果等，其中，2023 年兩套計讀系統之擴充不確定評估結果分別為 11% 及 19%，使用涵蓋因子為 2（95% 的信賴區間）。

關鍵字：人員劑量、不確定度。

國家原子能科技研究院

直線加速器光子劑量校正系統評估

黃增德 蔡雨恬 林怡君 黃奕潔

摘 要

直線加速器是目前放射治療的主要設備，其輻射劑量之追溯以往是採用 Co-60 水吸收劑量的校正結果，再根據議定書將量測結果延伸應用至直線加速器的光子能量，但此方法會使量測不確定度上升。國家原子能科技研究院國家游離輻射標準實驗室建置直線加速器校正系統，採用石墨熱卡計作為原級標準，用以量測直線加速器輸出之光子劑量，再以石墨熱卡計量測結果校正醫用游離腔。評估直線加速器光子劑量原級標準量測的擴充不確定度為 0.64% (涵蓋因子 $k=2$ ，95%信賴水準)，而游離腔校正因子的擴充不確定度為 0.86% ($k=2$)。與現有的 Co-60 水吸收標準進行比對，比對結果差異小於量測不確定度。

關鍵字：直線加速器、原級標準、石墨熱卡計、水吸收劑量。

國家原子能科技研究院

Cs-137空氣克馬率校正系統評估報告(2023年)

蔡雨恬 林怡君 黃增德

摘要

國家游離輻射標準實驗室於 035 館建立 Cs-137 加馬空氣克馬校正系統，協助建立全國檢校追溯體系，負責維持我國游離輻射的最高量測標準，並提供國內輻射度量與標準傳遞之服務。

本校正系統主要包含輻射照射設施及原級標準件，分別依據 ISO 4037-1、TAF-CNLA-T06(3)、及 IEC 60731 等規範之相關要求建立。為完整呈現測量結果，校正系統之量測值及修正因子等，皆根據 ISO GUM 量測不確定度指引及 TAF-CNLA-G16(1)建議的程序評估其不確定度。本實驗室亦定期參與國際比對驗證，以確保國內輻射劑量標準與國際標準之一致性。

國際輻射單位與度量委員會(ICRU)於 2016 年發布了新一版的 ICRU 90 號報告。其中針對 Cs-137 加馬空氣克馬校正系統中採用的物理參數:石墨游離能 I_g 、阻擋本領評估中採用的石墨密度、及其對相對應不確定度之影響等進行更新調整。本評估報告即根據 ICRU 90 號報告為基礎，重新評估 Cs-137 加馬空氣克馬校正系統之空氣克馬率標準、校正因子、及相關不確定度。

關鍵字：Cs-137 空氣克馬校正、ICRU 90 報告、不確定度評估

國家原子能科技研究院

氪八五組織下七十微米貝他吸收劑量校正系統

施名原

摘 要

此報告描述國家原子能科技研究院國家游離輻射標準實驗室建立 ^{85}Kr 貝他校正系統的研究工作。此報告將介紹此系統所使用的設備及標準，還有貝他射源及人員劑量計的照射及校正。此外，貝他照射的方法以及校正系統的不確定度評估也會在此報告中討論。

此校正系統依據 ISO 6980 規範建置而成。在組織下 70 微米貝他吸收劑量率為 $1.41 \times 10^{-5} \mu\text{Gy/s}$ ，擴充不確定度為 2.36% ($k=2$)。此外，用於校正貝他輻射偵檢器校正因子的擴充不確定度為 2.4% ($k=2$)。

關鍵字：組織等效吸收劑量、貝他射源、外推式游離腔。

國家原子能科技研究院

參加 2023 年第 4 屆國際劑量量測及其應用會議及附屬研討會

林怡君

摘要

「國際劑量量測及其應用會議及附屬研討會」第 4 屆(ICDA-4)於西班牙瓦倫西亞理工大學(UPV)舉行，會議期間為 10 月 15 日至 20 日，由 UPV 工業、放射物理和環境安全研究所(ISIRYM)、國際原子能總署(IAEA)、國際輻射物理學會(IRPS)、美國核學會(ANS)等合作舉辦。該會議是輻射劑量的重要國際會議，涉及個人劑量和監測、數值劑量和假體、體內劑量和生物模型、微劑量和奈米劑量、蒙地卡羅和混合劑量方法和輻射度量、醫療/工業/環境/輻射工作場所的輻射防護、輻射屏蔽、太空劑量、中子劑量、核數據和評估等領域，並致力於游離輻射劑量現行趨勢和未來的議題發展。

國家游離輻射標準實驗室承擔游離輻射領域技術發展的權責，建立及維持我國游離輻射計量的最高量測標準任務，以國際對於游離輻射計量領域劃分三大部分來看，其中第 1 部分-X 光、加馬與帶電粒子劑量，以及第 3 部分-中子劑量的量測應用，皆是 ICDA-4 會議的技術焦點。建議：1. ICDA 展現輻射劑量評估領域之全球最新穎技術和趨勢，宜適時參與或注意此會議之動態，規劃與國際趨勢結合之標準研發方向；2. 建議持續了解直線加速器放射治療、質子治療或粒子治療等市場發展重點，完善高能劑量標準，整體檢視實驗室能力，積極引進人才與培訓人員；3. 蒙地卡羅方法在輻射劑量與輻射量測領域被大量使用，建議檢視實驗室軟硬體和人員能力，整合國內技術，定期參與或舉辦研討會進行交流；4. 針對環境劑量、個人劑量監測與國內新興應用，發展對應劑量標準，設計互動教具，推廣正確輻射知識；5. 持續關注人工智慧、深度學習、即時追蹤等自動化或客製化創新科技，以提昇研發水準與國際接軌。

關鍵字：游離輻射、直線加速器、蒙地卡羅方法

國家原子能科技研究院

赴法國巴黎參加全球游離輻射諮詢委員會議

朱健豪

摘 要

本次國外公差主要目的是代表亞太計量組織(Asia-Pacific Metrology Programme, APMP)參加 全球游離輻射諮詢委員會議 (Consultative Committee for Ionizing Radiation, CCRI meeting)以；全球 游離輻射諮詢委員會議在法國巴黎舉行，CCRI 會議主要以 APMP 游離領域的技術委員會主席報告執行進度與規劃，並參與全球游離輻射計量之策略規劃與未來發展之討論。

國家原子能科技研究院

赴蒙古烏蘭巴托參加亞太計量組織(APMP) 2023 期中會議

朱健豪

摘 要

本次國外公差主要目的是代表亞太計量組織(Asia-Pacific Metrology Programme, APMP)參加 standards and Metrology, MASM)主辦的亞太計量組織期中會議；亞太計量組織期中會議在位於蒙古的烏蘭巴托舉行，APMP 期中會議則主要討論 APMP 對各實驗室品質系統的要求與相關作業 流程、技術會議(Technical Committee, TC)經費運用建議及各 TC 於全球相互認可協議有關的活動 現況，另於主辦實驗室安排下參加食品安全的計量角色與參與(the role and involvement of food safety)綜合研討會與參訪 MASM 實驗室。

國家原子能科技研究院

赴中國大陸深圳參加亞太計量組織(APMP) 2023 年會及其附屬會議

蔡雨恬、黃增德、朱健豪

摘 要

亞太計量組織(Asia Pacific Metrology Programme, APMP)由亞太地區之國家計量組織(national metrology institute, NMI)所組成。其成立的主要宗旨在於提升各成員在計量標準研究之技術水準，並鼓勵成員間的技術合作、比對、及相互認證。亞太計量組織中之正會員目前共有 27 個經濟體 45 個計量組織，並另有準會員 13 個經濟體 14 個計量組織，國家原子能科技研究院(原核能研究所)為亞太計量組織之正會員。本次第 39 屆亞太計量組織大會(Asia Pacific Metrology Programme General Assembly, APMP GA)於中國大陸深圳市舉辦，會議時間為 2023 年 11 月 27 日至 2023 年 12 月 3 日，採用實體會議綜合線上會議之混和方式(hybrid meeting)進行，由朱健豪研究員、黃增德助理研究員及蔡雨恬研究助理奉派出席

國家原子能科技研究院

附件 5、國家標準實驗室量測標準系統與校正服務電腦資料庫(107-112)

系統名稱	系統代碼	量測範圍	不確定度	主要設備與標準件	系統完成日期	管制情形		可校正之儀器名稱	系統服務次數							負責人	第三者認證◎	改良※比對△	變動說明〔可另件提供資料〕	整合評估方式	繼續/停止服務
						是	否		FY 107	FY 108	FY 109	FY 110	FY 111	FY 112	小計						
加馬射線空氣克馬校正系統	kk1001	air kerma rate 1.98E+03 至 2.30+04 mGy/h	1% [p=95%, k=2]	Co-60	85.04.30	✓		游離腔	70	61	84	61	49	66	391	林怡君	◎			國內唯一，無二級實驗室校正	繼續服務
加馬射線空氣克馬校正系統	kk1002	air kerma rate 6.12E+00 至 1.58E+03 mGy/h	1% [p=95%, k=2]	銻-137	85.04.30	✓		游離腔	11	4	20	1	11	16	63	林怡君	◎			國內唯一，無二級實驗室校正	繼續服務
X 射線空氣克馬校正系統	kk1003	air kerma rate 6.10E+02 to 1.51E+03 mGy/h	1% [p=95%, k=2]	X-ray, 50 kV to 300 kV	85.06.30	✓		游離腔	42	49	42	49	59	35	276	黃增德	◎			國內唯一，無二級實驗室校正	繼續服務
X 射線空氣克馬校正系統	kk1004	air kerma rate 10 kV~ 50 Kv 2.3E+01 至	2% [p=95%, k=2]	X-ray, 10 kV~ 50 Kv	85.06.30	✓		游離腔	26	64	40	25	29	18	202	黃增德	◎			國內唯一，無二級實	繼續服務

格式 4-13-01(1)

		5.04E+03 mGy/h																	實驗室校正		
鈷-60 水吸收劑量校正系統	kk1005	absorbed dose rate to water 5.5E-04 至 6.4E-03 Gy/s	1% [p=95%, k=2]	鈷-60	85.04.30	✓		游離腔	98	75	147	94	108	108	630	林怡君	◎	△		國內唯一，無二級實驗室校正	繼續服務
貝他劑量測系統	kk1006	absorbed dose rate to tissue 4.28E+00 to 4.28E+00 mGy/h	2% [p=95%, k=2]	Sr-90/Y-90	86.06.30	✓		Sr-90/Y-90 射源或外推式游離腔	3	26	10	2	19	3	63	朱健豪	◎	※ △		國內唯一，無二級實驗室校正	繼續服務
中子劑量校正系統	kk1007	source ambient dose equivalent rate, personal dose equivalent rate 6.41E-06 mSv/h to 1.78E-04 mSv/h	5% [p=95%, k=2]	Cf-252 source	88.07.01	✓		醫用直線加速器	0	0	0	0	0	0	0	朱葦翰			本項服務已有二級實驗室供務，擬動場制。	國內已有二級實驗室提供校正服務	停止服務

格式 4-13-01(1)

中子劑量校正系統	kk1008	ambient dose equivalent rate, personal dose equivalent rate 1.44E-06 to 5.83E-06 mSv/h	5% [p=95%, k=2]	Am-241/Be-9、Cf-252 source	89.12.01	✓	中子偵檢器、人員劑量計	77	55	32	18	25	19	226	朱葦翰	◎		國內仍有台電放射實驗室可提供校正服務，惟其目前無對外服務	繼續服務
活度計校正系統	kk1009	activity per unit mass 1.00E+05 to 5.00E+05 Bq/g	1% [p=95%, k=2]	銻-241、鈷-57、鋇-133、銻-137、鈷-60、銥-192	85.06.30	✓	Single nuclide solution source，井形游離腔	22	9	19	15	26	12	103	袁明程	◎		國內唯一，無二級實驗室校正	繼續服務
加馬液體放射源活度校正系統	kk1010	activity 4.14E+06 to 8.27E+09 Bq	1% [p=95%, k=2]	Single nuclide solution source	85.06.30	✓	Single nuclide solution source	17	4	0	0	6	8	35	袁明程	◎	✘	國內唯一，提供kk1009校正追溯	繼續服務
放射源粒子發射率校正系統	kk1011	emission rate 1.00E+02/s to 1.00E+04/s	3% [p=95%, k=2]	Large area surface source	85.07.01	✓	大面積α或β射源(醫用活度計)	11	26	22	19	12	59	149	袁明程	◎		國內唯一，無二級實驗室校正	繼續服務
年度合計(註：系統服務次數係以收件數為準)								377	373	416	284	344	344	2138					

◎：本年度(FY112)進行第三者認證評鑑/再評鑑者。

格式 4-13-01(1)

※：本年度進行系統改良計畫者。

△：本年度進行國際比對者

附件 6、研發成果清冊

執行單位：國家原子能科技研究院

112 年度研發成果清冊

資料期間(112 年 1 月 1 日至 112 年 12 月 31 日)

一. 研發成果彙整統計表

項次	領域別	計畫名稱	成果歸屬	是否涉及 國家安全	專利 權	商標 權	積體電路電 路佈局權	原型	電腦 軟體	論文	研究報 告	備註
1	5	建立及維持國家游離輻射標準(1/4)	2	否	0	0	0	0	0	2	15	
合計					0	0	0	0	0	2	15	

1.領域別:以 1(電子與資訊)、2(機械與自動化)、3(民生與化工)、4(生技與製藥)、5(共通性)、6(其他)。

2.成果歸屬以 1(下授)、2(國有)表示。

3.若依分項計畫(非依「計畫別」)來分歸屬原則則需備註分項計畫名稱。

***本單位保證上續成果清冊未有虛報或漏報之情事，並確實符合「經濟部科技研究發展專案計畫管理辦法」、「經濟部及所屬各機關科學技術委託或補助研究發展計畫研發成果歸屬及運用辦法」。

■執行單位首長： 高梓木 ■權責主管： 王正忠 ■製表： 鄧菊梅 ■連絡電話：02-82317717 分機 7671

二. 研發成果清單(執行單位:國家原子能科技研究院)

項次: 1

計畫名稱(或分項計畫名稱):建立及維持國家游離輻射標準(1/4)

成果歸屬:2

(一)專利權:0

(二)商標權:0

(三)積體電路電路佈局權:0

(四)原型:0

(五)電腦軟體:0

(六)論文:2

序號	論文名稱	期刊/研討會	發表國家
----	------	--------	------

1	The evaluation of an on-site monitoring program for activity meter quality assurance with exemption-level sources	Journal of Radiological Protection (期刊)	全球
2	EURAMET supplementary comparison of personal dose equivalent rate at 0.07 mm and 3 mm depth, Hp(0.07) and Hp(3), for beta radiation	Metrologia (期刊)	全球

(七)研究報告:15

序號	報告名稱	技術/調查/訓練
1	眼球水晶體劑量校正用 ISO 寬能譜射質建立	技術
2	防護面具與空氣濾器檢測實驗室品質手冊	技術
3	111 年核能研究所人員全身計測體內劑量評估年度報告書	技術

4	中子輻射場與校正技術介紹	技術
5	035 館加馬空氣克馬率量測標準與游離腔校正程序書	技術
6	直線加速器光子劑量校正系統量測工作程序書	技術
7	008 館 Cs-137 空氣克馬率校正系統評估報告	技術
8	低能量 X 射線空氣克馬校正系統評估報告	技術
9	中能量 X 射線空氣克馬校正系統評估報告(英文版)	技術
10	組織下七十微米處氬八五貝他吸收劑量校正作業程序書	技術
11	第十二次人員體外劑量評估實驗室能力試驗之技術研究	技術
12	2023 年人員劑量計 (光子/貝他) 量測不確定度評估報告	技術

13	直線加速器光子劑量校正系統評估	技術
14	Cs-137 空氣克馬率校正系統評估報告(2023 年)	技術
15	氬八五組織下七十微米貝他吸收劑量校正系統	技術

附件 7、中英文對照表

簡 稱	全 名	中文譯稱
AAPM	American Association of Physicists in Medicine	美國醫學物理協會
APMP	Asia-Pacific Metrology Programme	亞太計量組織,為「亞太經濟合作會議」(APEC)下 5 個專家區域團體(SRB) 之一,每年定期召開會員大會 GA
ARPANSA	Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency	澳洲輻射防護與核子安全局
BIPM	Bureau International des Poids et Mesures 《International Bureau of Weights and Measures》	國際度量衡局
CCRI	Consultative Committee for Ionizing Radiation	游離輻射諮詢委員會
CIEMAT	Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas	西班牙能源環境技術研究中心
IAEA	International Atomic Energy Agency	國際原子能總署
IEC	International Electrotechnical Commission	國際電工委員會
ISO	International Organization for Standardization	國際標準組織
KCDB	Key Comparison DataBase	關鍵比對資料庫
NARI	National Atomic Research Institute	國家原子能科技研究院(原名為核能研究所)
NIM	National Institute of Metrology	中國計量科學研究院
NIST	National Institute of Standards and Technology	美國國家標準暨技術研究院

格式 4-13-01(1)

簡 稱	全 名	中文譯稱
NMIJ	National Metrology Institute of Japan	日本國家計量研究所
PTB	Physikalisch-Technische Bundesanstalt 《Physikalisch Technische Reichsanstalt》	德國聯邦物理技術研究院
RI	Ionizing Radiation	游離輻射
TAF	Taiwan Accreditation Foundation	財團法人全國認證基金會
TCRI	Technical Committee for Ionizing Radiation	游離輻射技術委員會
TDCR	Triple-to-double coincidence ratio	三重對二重符合比率
TG	Task Group	專門任務小組
TRS	Technical Report Series	技術報告系列