

行政院原子能委員會
委託研究計畫 108 年度期末報告

107 至 108 年度計畫曝露量測規範建立與輻射安全風
險評估研究
(勞務採購案)

2018-2019 project on establish the measurement guide of planned exposure
situation, and assessment of radiation safety and risk

計畫編號： AEC10611045L

受委託機關(構)：國立清華大學

計畫主持人：許芳裕

聯絡電話：(03)5715131 分機 62096

計畫參與人員：趙君行、劉衛蒼、陳宗源、陳永泰、陳德照、周芳瑜

劉欣瑋、吳孟勳、馬鈺婷、葛潔、葉菊鈴、賴美楹、

楊宜蓁

報 告 日 期 ： 1 0 8 年 1 2 月 1 日

目 錄

目 錄	ii
中文摘要	iii
英文摘要	iv
壹、前言(計畫緣起)	1
貳、研究目的	2
參、研究方法與過程	2
肆、主要發現與討論	11
(一)進度說明	11
(二)檢查結果統計	12
(三)現場訪查輻射測試結果	15
(四) 105 至 108 年輻射劑量檢測結果與風險分析	18
(五) 提出輻防管制及風險控管之具體建議	33
(六) 至原能會進行工作進度簡報(每年 2 次)	35
(七) 提出非醫用可發生游離輻射設備職業曝露量測規範建議 ..	35
(八) 具體成果產出量化值	35
伍、結論	36
陸、參考文獻	37
附錄一、105-108 年訪查檢測紀錄表列資料	40
附錄二、非醫用可發生游離輻射設備職業曝露量測規範(草案)....	71

中文摘要

本計畫接續 105 至 106 年之計畫曝露量測規範建立與輻射安全風險評估研究，分二年期(107 年至 108 年)進行，對國內非醫用輻射作業單位之設施經營者使用移動型/手持式 X 光檢測儀、X 光管式靜電消除器、動物用 X 光檢查儀等以及其他非醫用可發生游離輻射設備進行現場輻射安全訪查，預估每年完成檢查數量至少 250 部，107 年已完成 258 台，108 年則完成 270 台之 X 光機設備之輻射安全訪查。本計畫除考量正常使用情形下，各非醫用可發生游離輻射設備操作人員或協助人員之劑量外，並考量可能之異常使用情形下，評估可能造成非醫用可發生游離輻射設備操作人員或協助人員之劑量。本計畫亦統計分析 105 至 108 年現場訪查之數據，彙整後提出輻防管制及風險控管之具體建議，並且彙整提出不同類型非醫用可發生游離輻射設備之職業曝露量測規範建議。

關鍵字：X 光管式靜電消除器、動物用 X 光檢查儀、開放射束/攜帶式 X 光檢測儀、非醫用可發生游離輻射設備、輻射安全檢查、輻射風險、偵檢器適用性

英文摘要

This project is based on the study of "2016-2017 project on establish the measurement guide of planned exposure situation, and assessment of radiation safety and risk". It is conducted in two-year period (2018-2019) and The subjects of on-site inspections and risk analysis include the open beam/portable X-ray equipment, static eliminators using X-ray, veterinary X-ray apparatus, and the other non-medical equipment capable of producing ionizing radiation. A total of 258 and 270 X-ray equipment completed the on-site radiation safety visits in 2018 and 2019, respectively. In addition to investigate the dose of the operator or helper in normal use of these X-ray equipment, this project also considered the dose due to possible abnormal use cases. This work performed statistic and analyzed all the data of on-site visits from 2016 to 2019, and puts forward specific recommendations for radiation prevention control and risk control for the reference of the competent authorities. And the consolidation proposals for occupational exposure measurement specifications for different types of non-medical used ionizing radiation devices were proposed.

keywords : static eliminator using X-ray, veterinary X-ray apparatus, open beam/portable X-ray equipment, non-medical equipment capable of producing ionizing radiation, radiation safety inspection, radiation risk, applicability of radiation detector

壹、前言(計畫緣起)

國內目前之輻射防護法規是基於國際放射防護委員會(International Commission on Radiological Protection, 簡稱 ICRP)之輻防建議所提出之精神所建立,現行游離輻射防護法(2003 年版)中亦有明文要求應依據 ICRP 之最新建議書內容,定期修訂我國之游離輻射防護安全標準。ICRP 目前最新之輻防建議書乃是於 2007 年所提出之第 103 號輻射防護建議書(ICRP 103 報告)[1]。ICRP 103 報告中首次提出了計畫曝露(Planned exposure situation)的概念,並強調計畫曝露應著重於劑量約束和風險約束。計畫曝露情況包括職業曝露,公眾曝露與醫療曝露,也包含正常作業條件下因作業誤失而造成的潛在曝露。除了 ICRP 外,國際原子能總署(International Atomic Energy Agency, 簡稱 IAEA)於 2011 年及 2014 年分別提出報告(SSG-11 及 GSR Part 3)[2, 3],針對 ICRP 提出之計畫曝露所造成之職業曝露提出相關要求,並提出針對職業曝露劑量評估及健康影響評估等措施之建議。國內之計畫曝露輻射源以可發生游離輻射設備[4]之使用數量、操作人員數量最多,有必要藉由現場調查,進行不同類別可發生游離輻射設備之輻射劑量評估及其輻射安全風險分析。

本計畫研究團隊延續 2013 年至 2017 年接受行政院原子能委員會委託進行之相關可發生游離輻射設備之輻射安全檢查作業與研究計畫[5-8],廣泛蒐集國際相關文獻與資料[9-23],深入研析與建立輻射風險評估方法,採用 ICRP 60 及 103 報告之建議,量化確定效應與機率效應的風險。檢視我國輻防相關法令規定[24-27],進行輻射安全風險分析及輻射劑量評估、風險控管層級之探討。本計畫分二年期(2018 年至 2019 年)進行,對國內使用開放放射束/移動型(手持式)X 光檢測儀、X 光管式靜電消除器、動物用 X 光檢查儀以及其他非醫用可發生游離輻射設備之相關設施經營者進行輻射安全檢測訪查與風險分析,預估每年完成檢查數量至少 250 部。本計畫將考量正常、異常使用情形下,非醫用可發生游離輻射設備操作人員或協助人員之劑量,並藉由檢查數據之統計分析,提出輻防管制及風險控管之具體建議,供主管機關日後對可發生游離輻射設備管理的參考。於 107 年已完成 258 台 X 光機設備之輻射安全訪查。統計分析現場訪查之數據,彙整後提出輻防管制及風險控管之具體建議,並針對國內不同類型之可發生游離輻射設備特性,調查彙整現有輻射安全測試報告中偵測業者使用之輻射偵檢器的特性,探討偵檢器的適用性供主管機關參考。本計畫於 108 年亦持續 107 年

之作業方式，並且彙整提出不同類型非醫用可發生游離輻射設備之職業曝露量測規範建議。

貳、研究目的

本計畫之研究目標如下：

- 一、每年對一定比例可發生游離輻射設備執行輻射安全檢查抽查作業，督促設施經營者落實輻射安全自主管理。
- 二、藉由現場作業調查與業者直接接觸機會，宣導輻射劑量與風險等輻射安全防護觀念，使設施經營者瞭解劑量合理抑低重要性及原能會對計畫曝露之輻射防護最適化要求。
- 三、參考研析國際現行管制作法，建立非醫用可發生游離輻射設備之曝露劑量量測方法與規範。
- 四、依據訪查檢測結果進行探討與研析，對現行管制之可發生游離輻射設備中，評估逐步放寬對人體影響可忽略者輻防管制之可行性。

本計畫分二年期進行，於執行期間對國內使用開放射束/移動型(手持式) X 光檢測儀、X 光管式靜電消除器、動物用 X 光檢查儀，以及其他非醫用可發生游離輻射設備之相關設施經營者，進行輻射安全檢測訪查與風險分析，並於每年度內執行完成數量至少 250 台之可發生游離輻射設備之抽樣現場訪查，並統計其 X 光機設備使用類型，評估相關輻射作業可能造成之劑量與誘發之輻射風險；並探討不同偵檢器對可能 X 光機設備偵測之適用性，以逐步建立非醫用可發生游離輻射設備計畫曝露之職業曝露的量測規範，同時藉由檢測結果進一步評估部分輻射源納入豁免管制之可行性。

參、研究方法與過程

本計畫108年將針對國內使用開放射束/移動型(手持式) X 光檢測儀、X 光管式靜電消除器、離子佈植機、櫃型及一般型 X 光機等非醫用可發生游離輻射設備之相關設施經營者，進行輻射安全檢測訪查與風險分析，並於年度內執行完成數量至少 250 台之可發生游離輻射設備抽樣現場訪查，並統計其 X 光機設備使用類型，評估相關輻射作業可能造成之劑量與誘發之輻射風險；此外並持續探討不同偵檢器對可能 X 光機設備偵測之適用性，以建立非醫用可發生游離輻射設備計畫曝露之職業曝露的量測規範。詳細工作內容說明如下：

一、非醫用可發生游離輻射設備輻射安全檢測及訪查

針對國內使用開放射束/移動型(手持式) X 光檢測儀、X 光管式靜電消除器、離子佈植機、櫃型及一般型 X 光機等非醫用可發生游離輻射設備之相關設施經營者進行輻射安全檢測及訪查，並進行劑量評估與輻射安全風險分析。由原能會提供設備名冊供抽樣、隨機選取設施經營者為訪查對象，抽樣方式以儘可能選擇不同廠牌、型號之設備為首要條件，訪查通知於訪查日前至少 7 至 10 日以電子或紙本方式發出。

1. 現場輻射安全檢測及訪查項目

訪查人員須接受過訪查前訓練後始能進行現場輻射安全檢測及訪查。本研究計畫之研究人員於計畫決標後，即與原能會溝通、安排訓練，確認訪查人員資格後始進行現場輻射安全檢測及訪查。現場訪查包括輻射安全測試報告審查及現場實測。檢測及訪查之項目如下：

- (1)設備資訊查核：詳細核對受檢設備之種類、設備規格如廠牌、型號、序號等是否與原能會提供之資料相符。
- (2)測試報告查核：記錄現場使用單位提出測試報告之編號及其測試單位、測試人員、測試時間及使用偵檢器等資訊。
- (3)X 光室輻射偵測：查核 X 光機及 X 光室所在位置與測試報告平面圖所列位置是否相符、X 光室輻射偵測結果與測試報告是否相符。
- (4)其它必要檢測及訪查項目：參考原能會現有之可發生游離輻射設備檢查記錄表之一般規定項目，如連動裝置、警示標誌、管制區內劑量率最高不超過 10 $\mu\text{Sv/h}$ 、監測區之劑量率最高不超過 0.5 $\mu\text{Sv/h}$ 。

2. 現場檢測及訪查之儀器設備

本計畫針對訪查標的 X 光管之能量範圍在 15 keV~10 MeV 之可發生游離輻射設備，以手持式輻射偵檢器(Atomtex AT1121 塑膠閃爍偵檢器，如圖 1(左))、電子式劑量警報計(可測累積劑量與劑量率)等裝備(如圖 1(右))進行現場輻射偵測及訪查。針對訪查標的 X 光管之能量在 5 keV~15 keV 以下者，使用 Atomtex AT1103M 閃爍偵檢器檢測(如圖 1(中))。考量本計畫檢測及訪查之部分 X 光機設備公稱電壓及能量範圍，將使用之輻射偵檢器送至清華大學原科中心之二級標準輻射偵檢儀校正場(使用 ^{137}Cs 輻射源)或核能研究所國家標準實驗室進行相關能量 X 光之劑量校正。Atomtex AT1121、AT1103M 手持式偵檢器之基本特性比較列於表 1。

表 1 偵檢器基本特性比較表

偵檢器型號	偵檢器特性
Atomtex AT1121 (Scintillation plastic, Ø30×15 mm)	能量反應範圍：15 keV~10 MeV; 最小反應時間：≅ 30 ms 的脈衝時間 量測劑量率範圍：0.05 μ Sv/h - 10 Sv/h
Atomtex AT1103M (NaI(Tl) Ø9×2 mm scintillator)	能量反應範圍：5 keV~160 keV 最小反應時間：≅ 30 ms 的脈衝時間 量測劑量率範圍：0.05 μ Sv/h - 100 μ Sv/h



圖 1. 手持式偵檢器 ATOMTEX AT1121(左)、AT1103M(中)、及可測累積劑量與劑量率之電子式劑量警報計(右)

3. 人員劑量與風險評估

(1) 設備正常使用之劑量評估

本計畫針對國內使用之開放射束/移動型(手持式) X光檢測儀、X光管式靜電消除器、離子佈植機、非醫用櫃型及一般型X光機等非醫用可發生游離輻射設備，考量其正常操作條件時工作人員可能接受之劑量(率)。

(i) X光管式靜電消除器、離子佈植機、非醫用櫃型X光機與一般型X光機：

在平常常用之正常操作條件下，以手持式偵檢器測量工作人員手部、身體(人員居佔)位置之劑量(率)。

(ii) 開放射束/移動型(手持式) X光檢測儀：

(a)改變不同使用條件(管電壓30-50 kV、管電流10-50 A)，測量X光機表面附近5-10 cm、30-50 cm (評估工作人員手

部、身體位置)之劑量(率)、距X光機1公尺處(其他可能接近之一般人員身體處)之劑量(率)。

(b)改變不同樣品大小(面積大於或小於X光主射束面積)，測量X光機表面附近5-10 cm、30-50 cm (評估工作人員手部、身體位置)之劑量(率)、距X光機1公尺處(其他可能接近之一般人員身體處)之劑量(率)。

(2) 設備異常使用之劑量與風險評估

為評估安全連動裝置失效或動物用X光檢查儀照相時之協助者無穿鉛屏衣物之異常使用情形發生時，可能造成工作人員之劑量(率)與風險，評估方法如下：

(i) X光管式靜電消除器、離子佈植機、非醫用櫃型及一般型X光機：

屏蔽門未關時之人員劑量(率)係考量A點及其距輻射源距離x(現場實際量測)，並依據距離平方反比關係，計算評估在設備外30 cm處(B點)之劑量率代表工作人員劑量(率)，距設備外1公尺處(C點)之劑量率則代表可能接近之一般人員劑量(率)。相關位置示意圖如圖4，計算公式示於圖中右側。

(ii) 開放射束/移動型(手持式) X光檢測儀：在安全條件許可時(避免人員誤入，X光射束方向避開人體)，測試紅外線安全感應啟動裝置失效或被故意遮蔽情形下，以手持式輻射偵檢器測量X光機表面附近之工作人員手部、身體位置之劑量(率)，以及距X光機1公尺處(評估可能接近之一般人員身體)之劑量(率)與射束前方特定位置(表面0公分處)之劑量(率)。

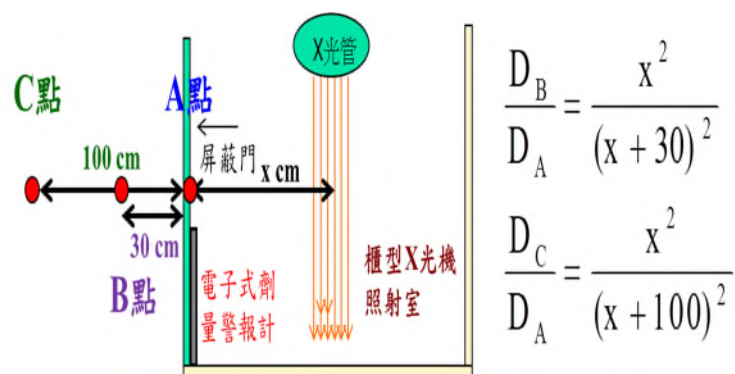


圖3. 除動物用及移動型(手持式)X光檢測儀外，針對有屏蔽門之非醫用X光機的異常使用之劑量評估方法示意圖

(3) 空間劑量與人員有效劑量之轉換因子評估：

有效劑量不是可測量的量，因此必須測量空氣克馬或周圍等效劑量，並應用適當的校正或轉換因子來計算有效劑量。如果測量目的是評估人造輻射源對人體的曝露程度是否可以接受(在規定限度內)，則應使用周圍等效劑量。對個人的輻射風險最好用有效劑量表示。手持式偵檢器測得之數值為一般為周圍等效劑量 $H^*(10)$ ，如果要評估有效劑量，則需要獲取職業曝露環境的輻射射質詳細資訊。

國際放射防護委員會(ICRP)分別於1996年、2010年發佈了體外曝露劑量轉換係數相關建議的ICRP 74^[28]、ICRP 116^[29]報告，歐洲輻射劑量學組織(European Radiation Dosimetry Group, EURADOS)亦於1999年提出其第106號輻射防護報告(Radiation Protection 106)^[41]針對環境輻射監測中輻射偵檢器測得之劑量與人員有效劑量間之轉換因子進行分析討論。彙整相關文獻之有效劑量之轉換因子及皮膚劑量轉換因子，列於表2及表3。

表2 ICRP與EURADOS評估不同光子能量時之空氣克馬(K_a)轉換至有效劑量(E)及周圍等效劑量($H^*(10)$)轉換至有效劑量(E)之轉換因子^[28,29,41]

Energy (MeV)	E/ K_a (Sv/Gy)			E/ $H^*(10)$
	ICRP 74	ICRP 116	EURADOS RP 106	EURADOS RP 106
0.01	0.00653	0.0090	0.01	1.00
0.015	0.0402	0.0485	0.04	0.15
0.02	0.122	0.130	0.12	0.20
0.03	0.416	0.423	0.42	0.38
0.04	0.788	0.801	0.79	0.53
0.05	1.11	1.13	1.11	0.66
0.06	1.31	1.33	1.31	0.75
0.08	1.43	1.44	1.43	0.83
0.10	1.39	1.39	1.39	0.84
0.15	1.26	1.25	1.26	0.85
0.20	1.17	1.17	1.18	0.84
0.30	1.09	1.09	1.09	0.83
0.40	1.06	1.06	1.06	0.84
0.50	1.04	1.04	1.04	0.85
0.60	1.02	1.02	1.02	0.84
0.80	1.01	1.01	1.01	0.85
1.00	1.00	1.00	1.00	0.85
1.50	---	0.996	1.00	0.86
2.00	0.992	0.990	0.99	0.87

表3 ICRP評估不同光子能量時之有效劑量(E)轉換至皮膚劑量之轉換因子^[29]

Energy (MeV)	E (pSv cm ²)	Skin dose 男 (pSv cm ²)	Skin dose 女 (pSv cm ²)	Skin dose男/E (Gy/Sv)	Skin dose女/E (Gy/Sv)
0.01	0.685	1.740	1.950	2.540	2.847
0.015	0.156	1.230	1.300	7.885	8.333
0.02	0.225	0.855	0.894	3.800	3.973
0.03	0.313	0.506	0.531	1.617	1.696
0.04	0.351	0.376	0.392	1.071	1.117
0.05	0.370	0.328	0.340	0.886	0.919
0.06	0.390	0.320	0.328	0.821	0.841
0.08	0.444	0.353	0.360	0.795	0.811
0.1	0.519	0.421	0.429	0.811	0.827
0.15	0.748	0.649	0.658	0.868	0.880
0.2	1.000	0.898	0.910	0.898	0.910
0.3	1.510	1.400	1.410	0.927	0.934
0.4	2.000	1.870	1.880	0.935	0.940
0.5	2.470	2.290	2.300	0.927	0.931
0.6	2.910	2.680	2.660	0.921	0.914
0.8	3.730	3.300	3.270	0.885	0.877
1	4.490	3.800	3.720	0.846	0.829
1.5	6.120	4.650	4.510	0.760	0.737
2	7.480	5.280	5.100	0.706	0.682

本計畫將持續以往執行訪查計畫之劑量評估方法，主要以手持式輻射偵檢器測得之周圍等效劑量再考量所訪查偵測之可發生游離輻射設備之作業能量及評估有效能量後，依據相關人員有效劑量之轉換因子將手持式偵檢器測得之空間劑量(周圍等效劑量H*(10))轉換為人員之有效劑量及手部四肢等價劑量。將H*(10)轉換成有效劑量範例：

❑ 操作60 kVp X光機進行輻射作業，其有效能量約30~35 keV；則其E/H*(10)約為0.4。

如以AT1121手持式偵檢器進行測量，因其於<60 keV時會高估約1.35倍(能量依存性)；因此人員有效劑量應為：

$$E(\mu\text{Sv/h}) = \frac{\text{偵檢器讀值}(\mu\text{Sv/h})}{1.35} \times 0.4 = \text{偵檢器讀值}(\mu\text{Sv/h}) \times 0.3$$

□ 皮膚劑量則為評估出之有效劑量乘有效劑量與皮膚劑量之轉換因子(Skin dose/E)。如評估男性工作人員其 Skin dose/E 轉換因子(有效能量約 30~35 keV)約為 1.35。
$$\text{Skin Dose } (\mu\text{Sv/h}) = E (\mu\text{Sv/h}) \times 1.35 = \text{AT1121偵檢器讀值} (\mu\text{Sv/h}) \times 0.54$$

(4) 風險評估：

本計畫輻射風險分析與評估方法概述如下：

本計畫以手持式輻射偵檢器測得之周圍等效劑量 $H^*(10)$ 再考量所訪查偵測之可發生游離輻射設備之適當轉換因子後評估得合理之人員有效劑量及手部四肢等價劑量。量測之周圍等效劑量與評估之有效劑量將一併紀錄與標示。以皮膚等價劑量與有效劑量的大小來量化輻射健康效應之確定效應與機率效應的風險，並考量操作時之劑量率、操作頻率/時間(調查各設備每週之使用時數)，保守假設人員於操作輻射源設備之工作時間均站在量測之最大劑量位置處進行評估(一般情形工作人員通常在控制機台位置處操作，機台位置處之劑量率均為背景範圍)，以評估出操作特定設備之合理可能且保守之年皮膚等價劑量與年有效劑量，並與現行法規之等價劑量與有效劑量的限度作比較分析。

在機率效應之風險評估上，本計畫對輻射工作人員採用 ICRP 建議之成年人危險度係數 $4.1 \times 10^{-2}/\text{Sv}$ (ICRP-103)、 $4.8 \times 10^{-2}/\text{Sv}$ (ICRP-60)；對非輻射工作人員採用一般公眾(包括未成年者)之危險度係數 $5.5 \times 10^{-2}/\text{Sv}$ (ICRP-103)、 $6.0 \times 10^{-2}/\text{Sv}$ (ICRP-60)^[1,23] (表4)，分別評估工作人員與公眾之年有效劑量轉換為癌症標稱危險度之風險。

考量相關文獻結論^[36-39]，皮膚劑量小於 2 Gy (吸收劑量)或 2 Sv(等價劑量-X ray)，不會發生有害症狀與影響。在確定效應之風險評估上，可保守考量以 ICRP 60 及 103 之劑量限度建議(以等價劑量之劑量限度做規範)，以比較評估工作人員之手部年等價劑量是否超過 500 mSv 為依據，如未超過則視為不會發生確定效應。

表 4 ICRP-60 及 ICRP-103 建議使用之癌症標稱危險度係數^[1,22]

	ICRP-60	ICRP-103
輻射工作人員	$4.8 \times 10^{-2} / \text{Sv}$	$4.1 \times 10^{-2} / \text{Sv}$
非輻射工作人員	$6.0 \times 10^{-2} / \text{Sv}$	$5.5 \times 10^{-2} / \text{Sv}$

此外，本研究在評估個人年劑量時，乃以合理保守之情形評估，考量以現場調查之操作靜電消除器之輻射工作人員每人每週實際工作時數、每年工作 50 週計算，並保守假設人員於上述工作時間均站在量測之最大劑量位置處進行評估。

4. 檢測及訪查數據之統計分析

本研究計畫針對檢測及訪查之數據結果，依現場之查核項目如設備資訊查核、X 光管球輻射偵測、測試報告查核、X 光室輻射偵測、其它必要檢測及訪查項目等個別項目合格(相符)率及整體合格(相符)率進行統計分析，必要檢測及訪查項目詳列如下：

- (1)門扉上裝有與 X 光機連動之安全連鎖裝置及標準之輻射警示標誌。
- (2)門扉上寫有明顯之「注意 X 射線」或「X 光室」警語。
- (3)距任何可以接近 x 光室之四週障壁外表面 30 cm 處之劑量率最高不超過 $0.5 \mu \text{Sv/hr}$ 。
- (4)管制區防護屏蔽內部表面 30 cm 處及管制區內操作人員或工作人員居佔位置之劑量率最高不超過 $10 \mu \text{Sv/hr}$ 。
- (5)除上述四項必要檢測及訪查項目外，亦針對不同廠牌、型別設備於正常與可能異常使用時之人員劑量與風險評估測試結果進行記錄與統計分析。

二、規劃檢測及訪查數量

依原能會提供之檢測及訪查名冊，每年至少完成 250 部，二年進行檢測及訪查完成總數約 500 部 (107 年 12 月 31 日前完成 250 部；108 年 12 月 31 日前再完成 250 部，二年完成總數 500 部)。

三、提出輻防管制及風險控管之具體建議

本計畫將彙整計畫全程(105 年至 108 年)之訪查統計分析、風險及劑量評估結果，檢視我國輻防相關法令規定，針對現行管制之可發生游離輻射設備中，對人體影響可忽略者，評估逐步放寬輻防管制(納入豁免)之可行性，並提出輻防管制及風險控管之具體建議。

四、至原能會進行工作進度簡報(每年 2 次)

本計畫規劃每年至原能會進行 2 次工作進度簡報，第 1 次於每年第 1 季、第二次於第四季進行。

五、提出非醫用可發生游離輻射設備職業曝露量測規範建議

本計畫將於第二年針對國內不同類型/特性之非醫用可發生游離輻射設備提出職業曝露量測規範建議，規範建議中將包括職業曝露量測方法與步驟、使用儀器規格要求、記錄表格等事項。

六、完成「107 至 108 年度計畫曝露量測規範建立與輻射安全風險評估研究」計畫，並提出結案報告。

依契約書規定之時程，完成計畫規劃之工作項目，並提出結案報告。108 年度於 108 年 3 月 15 日前，提出 108 年度期初報告；108 年 7 月 15 日前，提送 108 年度期中報告；108 年 12 月 6 日前，提送 108 年度期末成果報告。

肆、 主要發現與討論

一、 進度說明

- 本計畫於 108 年 2 月 25 日由計畫主持人代表至原能會進行本年第 1 次工作方法與進度簡報。
- 108 年 3 月 13 日於國立清華大學化學二館櫃型 X 光機之實驗室進行本年度訪查人員訓練。參與訓練人員包括原能會輻防處賴良斌科長、吳思穎小姐及清華大學參與本計畫現場實測訪查人員 5 名 (許芳裕、劉衛蒼、陳宗源、陳永泰、陳德照、周芳瑜等)，共計 8 人，利用清華大學化學系之手持式 X 光機設備進行輻射安全訪查之現場偵測訓練。訓練相關照片如圖 4.1。



圖 4.1 針對櫃型 X 光機設備現場實測訓練：檢測注意事項講解及實測

- 108 年 4 月 9 日將手持式偵檢器 AT1121 及電子式劑量警報計 AT3509B 送至清大二級標準輻射偵檢儀校正場(^{137}Cs 輻射源)校正。
- 108 年 6 月 27 日將手持式偵檢器 AT1103M 送至核能研究所一級標準輻射度量儀器校正實驗室進行校正(^{241}Am 輻射源)。
- 至 108 年 6 月 30 日止，已執行完成現場 134 台 X 光設備輻射安全訪查與檢測，包括移動型 X 光機 49 台、靜電消除器 30 台以及櫃型 X 光機 55 台 X 光設備。(已超過 108 年期中預定進度：於 108 年 6 月 30 日前完成 125 台)。

- 108 年 7 月 6 日將 108 年期中報告發文函送至原能會審查。
- 108 年 10 月 30 日已執行完成 270 台 X 光設備輻射安全現場訪查與檢測，包括移動型 X 光機訪查與檢測 90 台，離子佈植機 30 台，靜電消除器 60 台，櫃型 X 光機 90 台；以及複查 7 台(含複查總計 277 台)。
(預定進度：108 年完成 250 台)
- 108 年 11 月 15 日本計畫之主持人日至原能會進行 108 年第 2 次工作方法與進度簡報。
- 於 108 年 12 月 6 日前將期末成果報告發文函送原能會審查。

二、檢查結果統計

1. 檢查區域分布

108 年各縣市檢測 X 光設備台數之分布列於表 4.1，移動型 X 光機檢測台數：90(複查 3 台)，靜電消除器檢測台數：60，離子佈植機檢測台數：30，櫃型 X 光機設備檢測台數：90(複查 4 台)，總計檢測台數：270(另有複查 7 台)。除 108 年之檢測外，另列出前期 105 至 106 年及本期 107 至 108 年之彙整統計結果於表 4.2 及表 4.3。

表 4.1 108 年各縣市檢測 X 光設備台數之分布表

縣市別	移動型 X 光機	靜電消除器	離子佈植機	櫃型 X 光機
基隆市	0	0	0	0
台北市	9	0	0	7
新北市	9	0	0	15
桃園市	11	20	0	21
新竹縣(市)	6	0	0	15
苗栗縣	0	10	0	3
台中市	11	0	0	5
南投縣	0	0	0	0
彰化縣	8	0	0	3
雲林縣	6	0	0	3
嘉義縣(市)	0	0	0	0

台南市	9	30	30	6
高雄市	21	0	0	12
屏東縣	0	0	0	0
宜蘭縣	0	0	0	0
花蓮縣	0	0	0	0
台東縣	0	0	0	0
澎湖縣	0	0	0	0
金門縣	0	0	0	0
連江縣	0	0	0	0
合計	90 (複查 3 台)	60	30	90 (複查 4 台)

表 4.2 105 至 106 年各縣市檢測 X 光設備台數之分布表

縣市別	離子佈植機					靜電消除器				
	登錄 證照數	登錄 申請 機台數	105年 檢測 證數/台數	106年 檢測 證數/台數	累積 檢測 台數	登錄 證照數	登錄 申請 控制器數	105年 檢測 證數/台數	106年 檢測 證數/台數	累積 檢測 台數
基隆市	1	2	0/0	1/2	1/2	0	0	0/0	0/0	0
新北市	2	53	0/0	1/7	7	0	0	0/0	0/0	0
桃園市	12	344	1/3	3/14	17	7	5500	1/19	6/67	86
新竹縣	16	509	7/63	5/25	88	2	25	0	2/4	4
新竹市	26	854	13/101	3/12	113	3	455	0	1/1	1
苗栗縣	1	100	0/0	1/5	5	5	2825	1/28	3/27	55
台中市	3	430	1/15	0/0	15	3	6100	3/31	0	31
台南市	9	1446	0/0	3/31	31	11	3833	5/46	4/49	95
高雄市	2	20	0/0	2/4	4	2	1800	0	1/12	12
合計	72	3758	22/182	19/100	282	33	20538	10/124	17/160	284

表 4.3 107 至 108 年各縣市檢測 X 光設備台數之分布表

縣市別	移動型X光機			靜電消除器			動物用(獸醫)X光機		櫃型X光機		離子佈植機	
	證照數	107年 檢測台數	108年 檢測台數	證照數	107年 檢測台數	108年 檢測台數	證照數	107年 檢測台數	證照數	108年 檢測台數	證照數	108年 檢測台數
基隆市	3						10	1	7		1	
台北市	64	6	9	1			138	19	126	7		
新北市	69	9	9	0			127	15	327	15	2	
桃園市	93	15	11	7	10	20	78	9	548	21	12	
新竹縣(市)	36	4	6	6	10		29	3	400	15	42	
苗栗縣	15	4		5	15	10	14	2	64	3	1	
台中市	88	10	11	3	10		108	11	183	5	3	
南投縣	1	0					8	1	22			
彰化縣	39	5	8				18	2	57	3		
雲林縣	25	3	6				12	1	26	3		
嘉義縣(市)	5	1					21	2	18			
台南市	65	8	9	12	35	30	55	9	156	6	9	30
高雄市	153	21	21	1	10		76	7	317	12	2	
屏東縣	9						21		12			
宜蘭縣	6						8		19			
花蓮縣	2						9		6			
台東縣	4						1					
澎湖縣	1											
金門縣	0						1					
連江縣	1											
合計	679	86	90	35	90	60	734	82	2288	90	72	30

105 年至 108 年檢測 X 光設備台數(不考慮複查)，包括離子佈植機：312 台、靜電消除器：434 台、移動型/手持式 X 光機：176 台、櫃型 X 光機：90 台、動物用(獸醫)X 光機：92 台，總計 1,104 台(平均每年約 276 台)。

2. 106 年至 108 年現場訪查資料表列如附錄一。

三、現場訪查輻射測試結果

1. 108 年現場訪查輻射測試結果

108 年現場訪查及檢測結果共計已完成 270 台 X 光設備，包括移動型 X 光機 90 台(複查 3 台)、靜電消除器 60 台、離子佈植機 30 台以及櫃型 X 光機 90 台(複查 4 台) 輻射安全訪查與檢測；含複查總計 277 台。檢測結果：靜電消除器現場訪查與檢測 60 台，檢測結果均符合規定；離子佈植機現場訪查與檢測 30 台，檢測結果 30 台均符合規定；櫃型 X 光機現場訪查與檢測 90 台，檢測結果 86 台均符合規定，其中有 1 台不符合櫃型 X 光機(C2)之安全連鎖裝置規定，經確認該設備非屬櫃型設計，故要求廠商加註使用警語；有 1 台(C19)操作人員手部劑量 $>10\mu\text{Sv/h}$ ，廠商已於機台增設屏蔽及連動安全連鎖開關，已完成改善；另有 2 台櫃型 X 光機(C39、C84)屏蔽門開啟時仍可使用，廠商均已修護連動安全連鎖開關；移動型 X 光機訪查與檢測 90 台，檢測結果 87 台均符合規定，其中有 3 台 X 光機(M99、M121、M161)安全連鎖裝置故障可直接照射，2 台(M121、M161)已改善完畢，另 1 台(M99)已加註警語提醒操作人員注意安全規定以降低劑量，已符合規定。相關疑似異常之檢測狀況說明列於表 4.4。

表 4.4 108 年現場檢查輻射測試結果疑似異常彙整表(7 台)：

編號	類別	編號	證照號碼	檢測日期	疑似異常情形說明	備註
1	櫃型 X 光機	C2	登設字 2012467 號	108 年 4 月 2 日	櫃型無連動安全連鎖裝置，不符合櫃型 X 光機規定。	經確認該設備非屬櫃型設計，故要求廠商加註使用警語，並於 4 月 16 日確認完成改善。
2	移動型 X 光機	M99	登設字 2011807 號	108 年 4 月 19 日	廠商使用固定架操作 XRF，受限於樣品重量，無法同時啟動安全連鎖。	要求廠商使用固定架操作時，人員不得直接接觸照射區域，廠商於 7 月 24 日 e-mail 告知，並提供照片證明，其設備程序書中有明

						訂「操作人員放置完樣品，且身體部分離開照射區後，始可量測」，該公司並已製作警語張貼至儀器旁，經與原能會確認其已完成改善。
3	櫃型 X 光機	C19	登設字 2010550 號	108 年 5 月 7 日	櫃型 X 光機無安全連鎖設計，另操作人員手部劑量達 9.2 mSv/h(>10μSv/h)。	8 月 13 日協同原能會人員實施複查，X 光機完成機台屏蔽及增設安全連鎖開關。確認已成改善
4	櫃型 X 光機	C39	登設字 2002227 號	108 年 5 月 31 日	櫃型 X 光機屏蔽門開啟時仍可使用，連動安全連鎖開關故障。	7 月 5 日協同原能會人員實施現場複查，已完成改善。
5	移動型 X 光機	M121	登設字 2010798 號	108 年 6 月 11 日	移動型 X 光機(XRF)可直接照射，X 光機安全連鎖裝置故障。	7 月 18 日協同原能會人員實施複查，複查結果安全連鎖裝置已修護完畢，功能正常。
6	移動型 X 光機	M161	登設字 2008102 號	108 年 8 月 28 日	移動型 X 光機(XRF)可直接照射，X 光機安全連鎖裝置故障。	9 月 27 日協同原能會人員實施複查，複查結果安全連鎖裝置已修護完畢，功能正常。
7	櫃型 X 光機	C84	登設字 2006815 號	108 年 9 月 12 日	櫃型 X 光機安全連鎖裝置故障。	10 月 7 日協同原能會人員實施複查，複查結果安全連鎖裝置已修護完畢，功能正常。

上述有輻射異常疑慮之案件均已回報主管機關(原能會輻防處)，並請使用單位(受檢廠商)限期改善後再行複驗，目前使用單位均已逾要求期限內回報完成改善，並經安排現場複驗檢測後均已符合相關輻射防護安全規定。

2. 105 至 108 年現場訪查輻射測試結果彙整

105 年至 108 年檢測 X 光設備台數(不考慮複查)，包括離子佈植機：312 台、靜電消除器：434 台、移動型 X 光機：176 台、櫃型 X 光機：90 台、動物用(獸醫)X 光機：92 台，總計 1,104 台(平均每年約 276 台)。以下針對 X 光機使用種類分別彙整現場訪查輻射測試結果：

(1) 離子佈植機：

105 年至 106 年針對離子佈植機現場訪查與檢測 282 台，除 1 台至現場檢測時發現其儀器故障無法操作測量外，其餘 281 台檢測結果均符合規定，其人員居站位置之檢測值全部均為背景範圍；107 年未抽檢離子佈植機；108 年離子佈植機現場訪查與檢測 30 台，檢測結果 30 台均符合規定。

105 至 108 年針對國內離子佈植機總統計，計現場訪查檢測 312 台，發現異常數為 0 台，異常之發現率為 0%。

(2) X 光管式靜電消除器：

105 年至 106 年針對 X 光管式靜電消除器現場訪查與檢測 284 台，其中 105 年發現有 2 台安全連鎖裝置失效(經複檢後已改善)，此外，以低能量 AT1103M 手持式 X 光劑量計對檢測，105 年發現有 12 台、106 年發現有 15 台(二年合計 27 台)疑似屏蔽外輻射劑量異常；107 年針對 X 光管式靜電消除器現場訪查與檢測 90 台，檢測結果 89 台均符合規定，其中 1 台以低能量 AT1103M 手持式 X 光劑量計檢測結果發現屏蔽外有疑似輻射異常情形；上述輻射異常疑慮之案件經回報輻防處，並於使用單位回報改善後安排複檢，檢測結果均在背景劑量率範圍，已無異常發現。108 年針對 X 光管式靜電消除器現場訪查與檢測 60 台，檢測結果均符合規定。

105 至 108 年針對國內 X 光管式靜電消除器統計，總計現場訪查檢測 434 台，發現異常數為 30 台，異常之發現率約為 6.9%。

(3) 移動型/手持式 X 光機：

105 年至 106 年未針對移動型/手持式 X 光機抽檢；107 年針對移動型/手持式 X 光機訪查與檢測 86 台，檢測結果 82 台均符合規定，其中有 3 台 X 光機安全連鎖裝置故障可直接照射，1 台測試報告遺失；108 年針對移動型/手持式 X 光機訪查與檢測 90 台，檢測結果 87 台均符合規定，其中有 3 台 X 光機安全連鎖裝置故障可直接照射；上述輻射異常疑慮之案件經回報輻防處，並於使用單位回報改善後安排複檢，檢測結果均在背景劑量率範圍，已無異常發現。

107 至 108 年針對國內移動型/手持式 X 光機統計，總計現場訪查檢測 176 台，發現異常數為 7 台，異常之發現率約為 4.0%。(105 年至 106 年未針對移動型/手持式 X 光機抽檢)

(4) 櫃型 X 光機：

105 年至 107 年未針對櫃型 X 光機抽檢；108 年針對櫃型 X 光機現場訪查與檢測 90 台，檢測結果 86 台均符合規定，其中有 1 台不符合櫃型 X 光機之安全連鎖裝置規定，有 1 台操作人員手部劑量 $>10\mu\text{Sv/h}$ ，另有 2 安全連鎖開關故障可直接照射；上述輻射異常疑慮之案件經回報輻防處，並於使用單位回報改善後安排複檢，檢測結果均在背景劑量率範圍，已無異常發現。

108 年針對國內櫃型 X 光機統計，總計現場訪查檢測 90 台，發現異常數為 4 台，異常之發現率約為 4.4%。(105 年至 107 年未針對櫃型 X 光機抽檢)

(5) 動物用(獸醫)X 光機：

106 年針對國內動物用(獸醫)X 光機現場訪查與檢測 10 台，檢測結果均符合規定；107 年檢測 82 台，檢測結果 75 台均符合規定，其中 7 台安全連鎖裝置故障可直接照射；上述輻射異常疑慮之案件經回報輻防處，並於使用單位回報改善後安排複檢，檢測結果均在背景劑量率範圍，已無異常發現。

106 年及 107 年針對國內動物用(獸醫)X 光機統計，總計現場訪查檢測 92 台，發現異常數為 7 台，異常之發現率約為 7.6%。(105 年及 108 年未針對動物用(獸醫)X 光機抽檢)

四、 105 至 108 年輻射劑量檢測結果與風險分析

1. 離子佈植機：

105 年至 108 年針對離子佈植機現場訪查與檢測總計 312 台，除 1 台至現場檢測時發現其儀器故障無法操作測量外，其餘 311 台檢測結果均符合規定，其人員居站位置之檢測值全部均為背景範圍；因此不特別對離子佈植機之輻射劑量檢測結果與風險作進一步分析。

2. X 光管式靜電消除器：

A. 正常作業造成之工作人員劑量

105 年至 108 年針對 X 光管式靜電消除器現場訪查與檢測總計 434 台，於 105 年至 106 年訪查之 284 台結果，連同 107 年 90 台及 108 年 60 台，一併彙整(共 434 台)之結果示於圖 4.2(以 AT1103M 檢測結果)。105 年發現有 12 台，106 年發現有 15 台，107 年發現有 1 台，108 年發現有 0 台，四年合計 28 台有疑似屏蔽外輻射劑量異常情形。考慮每部機台之作業時間(圖 4.3)後評估靜電消除器可能造成人員之年劑量結果如圖 4.4，(含疑似屏蔽外輻射劑量異常部分)可能造成之最大年劑量為 20.999 mSv/y (約 21.0 mSv/y)。因靜電消除器之操作電壓範圍僅在 10 kVp 左右，其有效能量將小於 10 keV，如以 10 keV 光子

(在肌肉組織之直線衰減係數 約為 5.36 cm^{-1} ，平均自由路徑 mean free path 或平均射程約為 $1/\mu = 0.187\text{ cm}$)來考量，其所造成之影響範圍僅約自人體表面至深度約 0.2 公分內之皮膚，即其可視為主要對表淺部位之皮膚造成影響，故將測得之最大年劑量 21.00 mSv 視為人員之皮膚(四肢)年等價劑量，此劑量乃保守假設人員於操作靜電消除器之工作時間均站在量測之最大劑量位置(機台表面 10 公分)處進行評估，保守評估之靜電消除器可能造成輻射工作人員操作機台造成之年劑量結果(105 至 107 年)分布列於表 4.5。

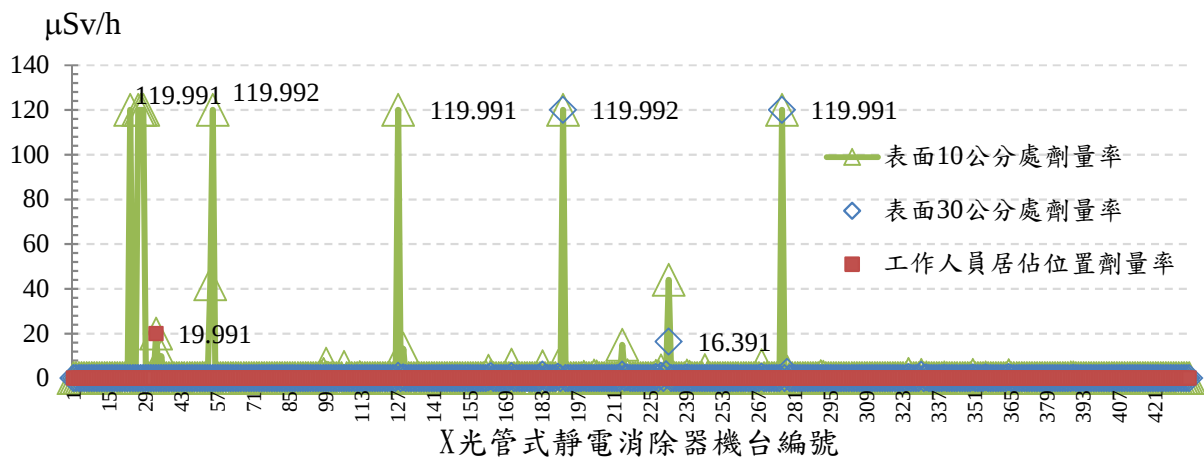


圖 4.2 105 至 108 年合計檢測 434 台靜電消除器以 AT1103M 偵檢器檢測之劑量率(扣除背景)結果分布

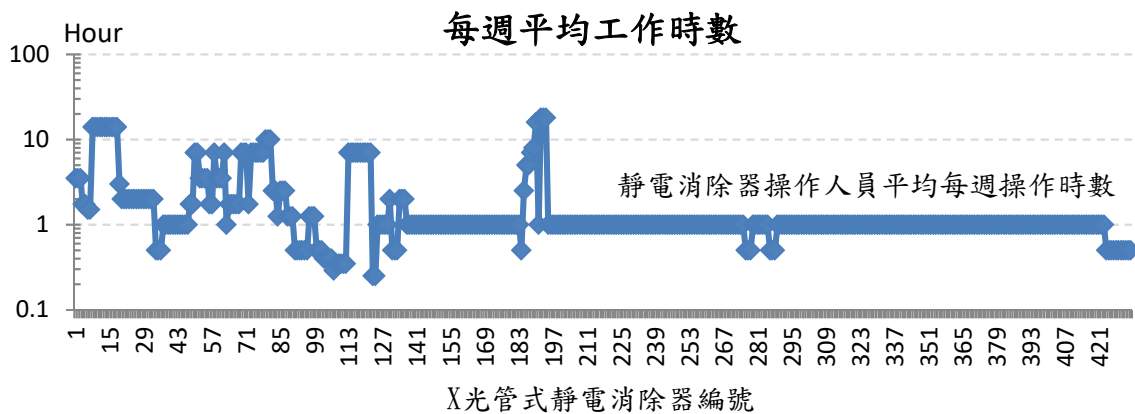


圖 4.3 靜電消除器操作人員平均每週操作時數

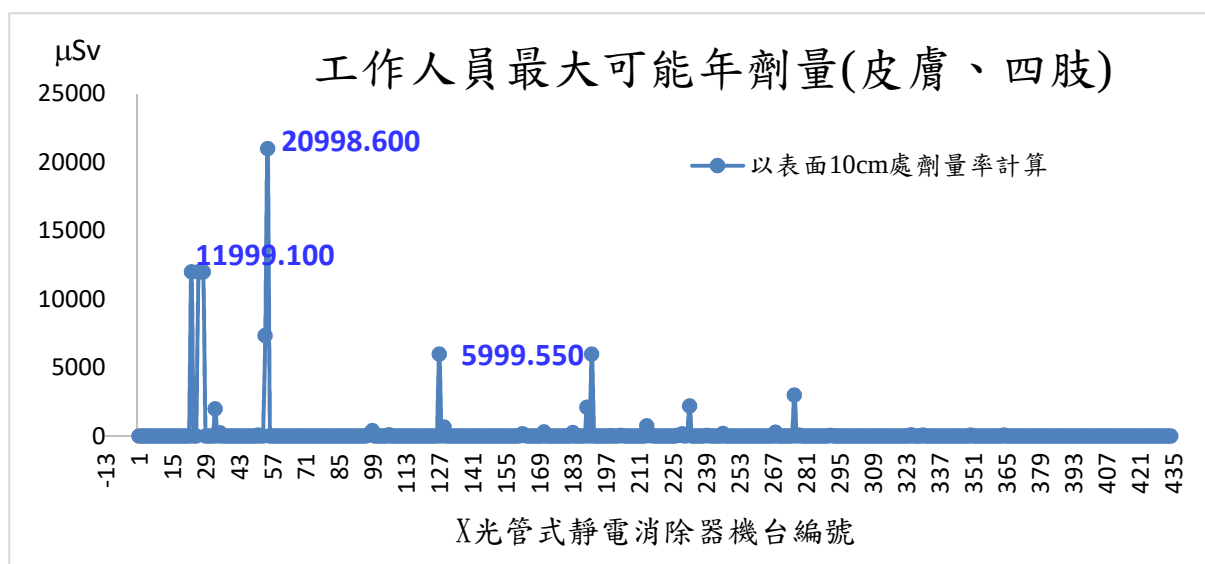


圖 4.4 考慮每部機台之作業時間以及利用 AT1103M 檢測 X 光管式靜電消除器，於正常作業之劑量率結果後評估其可能造成人員年劑量結果 (105-108 年)

表 4.5 於 105 至 108 年訪查評估之 434 台靜電消除器可能造成輻射工作人員操作機台造成之皮膚年劑量結果分布(假設人員於操作靜電消除器之工作時間均站在量測之最大劑量位置：機台表面 10 公分處，一般情形工作人員通常在控制機台位置處操作，機台位置處之劑量率均為背景範圍)

年劑量範圍	靜電消除器數量	備註(劑量: mSv)
< 0.1 mSv	359	< 0.1 mSv
0.1~ 1 mSv	6	0.102, 0.119, 0.241, 0.250, 0.406, 0.820
1~50 mSv	9	1.999, 3.000, 6.000, 7.349, 11.999, 11.999, 11.999, 11.999, 20.999 (max.)

B. 靜電消除器之輻射安全風險評估

本計畫以 AT1103M 偵檢器(可測 10 keV 以下低能量 X 光之偵檢器)將測得之最大年劑量 21.00 mSv 視為人員之皮膚(四肢)年等價劑量，則考量 ICRP-60 及 ICRP-103 之皮膚組織加權因數均為 0.01，故換算來自皮膚(四肢)之有效劑量貢獻約為 0.21 mSv；其機率效應與確定效應之影響判斷如下。

機率效應風險：

	ICRP-60	ICRP-103
輻射工作人員	$=4.8 \times 10^{-2} / \text{Sv} \times 0.21 \text{ mSv}$ $=1.01 \times 10^{-5}$	$=4.1 \times 10^{-2} / \text{Sv} \times 0.21 \text{ mSv}$ $=8.60 \times 10^{-6}$

在確定效應之風險評估上，工作人員之最大手部年等價劑量約為 21.00 mSv < 500 mSv，故亦判斷為不會發生確定效應。

因 AT1103M 偵檢器可測 10 keV 以下低能量 X 光，可測得靜電消除器之散射輻射劑量，而 AT1121 則無法測得讀值，故本計畫直接以 AT1103M 測得之最大年劑量 21.00 mSv 視為人員之皮膚(四肢)年等價劑量作為風險評估而不另考慮偵檢器之劑量轉換因子的作法。

3. 移動型/手持式 X 光機：

A. 正常作業造成之工作人員劑量

107-108 年總計測試 176 台移動型/手持式 X 光機正常作業下，執行一次檢測小樣品(1 元硬幣)或大樣品(10 元硬幣)之劑量率結果(分別示於圖 4.5 及圖 4.6): 表面可接近 10 公分處之淨劑量率最大者(編號 M9) 約 15.51 $\mu\text{Sv/h}$ (小樣品)，12.91 $\mu\text{Sv/h}$ (大樣品)。

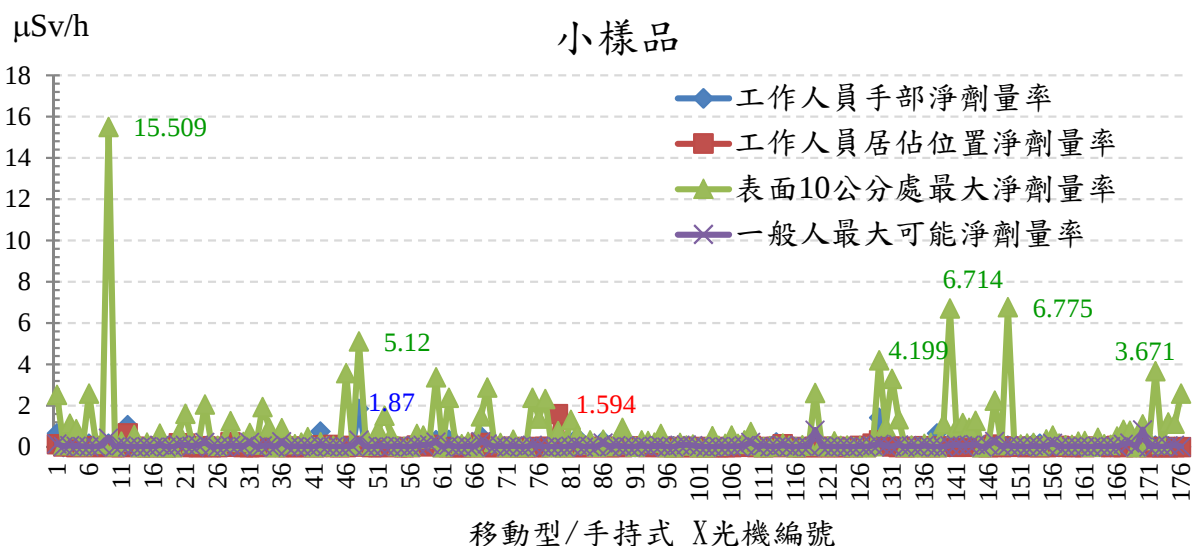


圖 4.5 移動型/手持式 X 光機執行檢測小樣品(1 元硬幣)之劑量率結果

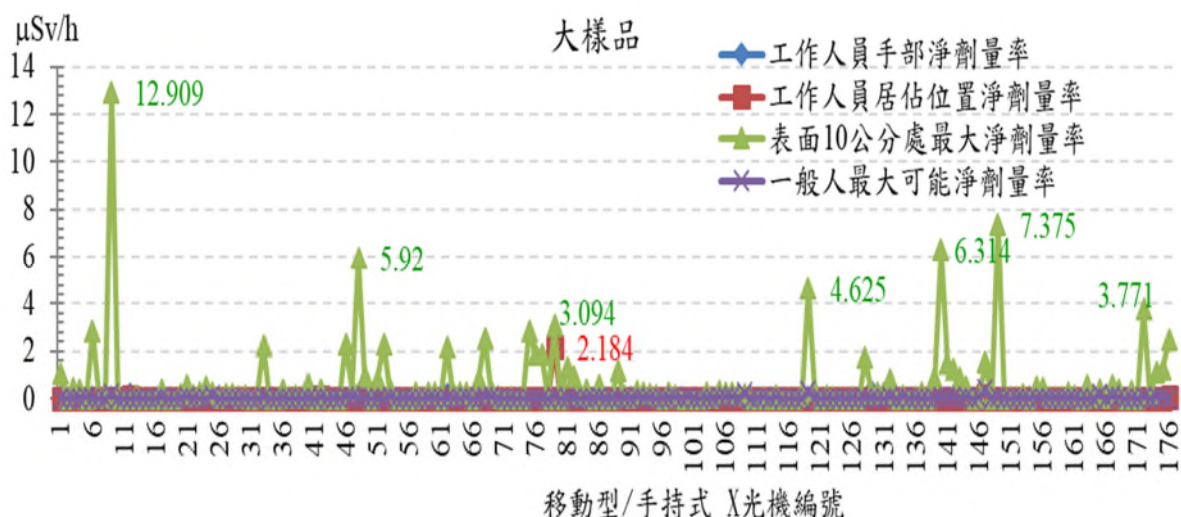


圖 4.6 移動型/手持式 X 光機執行檢測大樣品(10 硬幣)之劑量率結果

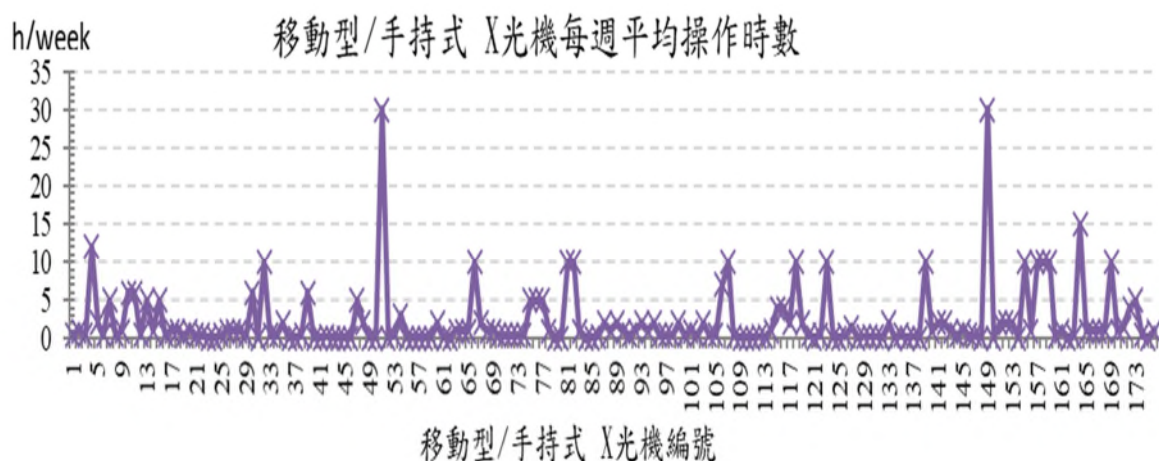


圖 4.7 移動型/手持式 X 光機每週平均操作時數統計

考量每台移動型/手持式 X 光機每週平均操作時數(示於圖 4.7)以及上述測得之劑量率結果，評估各 X 光機檢測小樣品(1 元硬幣)及大樣品(10 元硬幣)之合理、保守可能之年劑量結果示於圖 4.8。工作人員手部最大淨年劑量：230 μSv (小樣品)(編號 M82)、190.5 μSv (大樣品)(編號 M51)；工作人員身體最大淨年劑量：55.5 μSv (小樣品)(編號 M149)、61.5 μSv (大樣品)(編號 M149)。

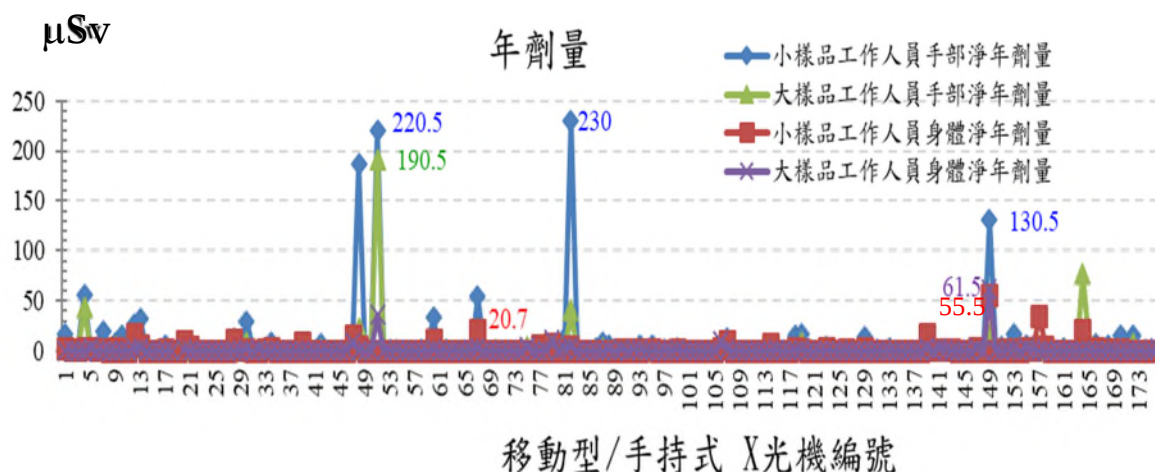


圖 4.8 移動型/手持式 X 光機檢測小樣品(1 元硬幣)及大樣品(10 元硬幣)之可能年劑量結果

B. 移動型 X 光機於異常使用情境下之劑量

測試 176 台移動型/手持式 X 光機異常使用時，模擬其朝向人員身體照射的情況，工作人員手部及身體(居站位置)之劑量為手持式 X 光機之安全連鎖感測器以硬幣遮蔽，朝空曠處進行照射所量測之結果；受照射者之劑量則為手持式 X 光機直接貼緊輻射偵檢器(後方為空曠處)進行照射之偵檢器測量結果(如圖 4.9)。受照射者可能接受之最大劑量率為每秒 680.56 μSv (編號 M65)。一般移動型/手持式 X 光機每次照射時間範圍約為 3~10 秒。

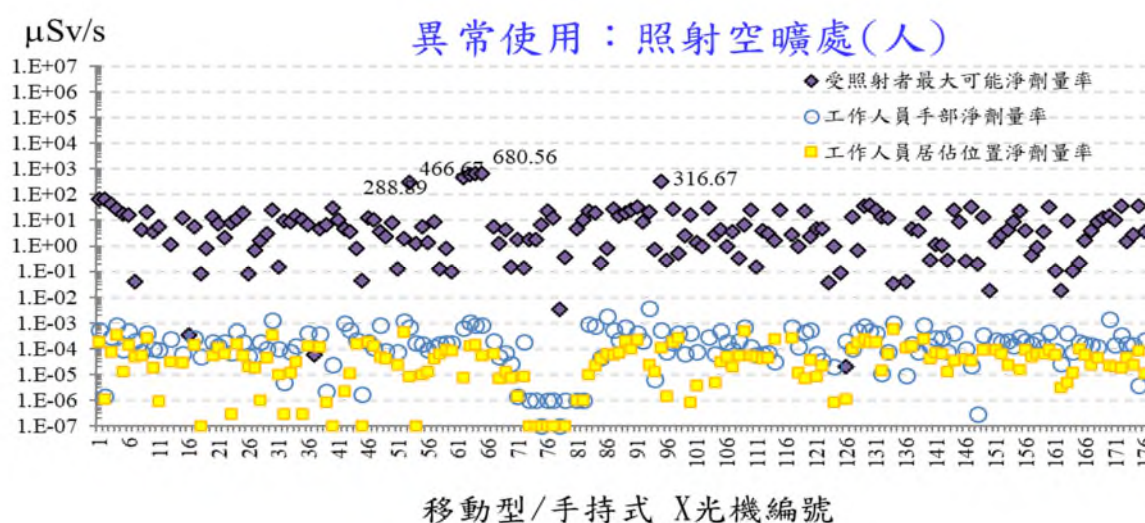


圖 4.9 移動型/手持式 X 光機異常使用時(模擬其朝向人員身體照射的情況)，受照射者之劑量、操作人員手部及身體(居站位置)之劑量結果

C. 移動型/手持式 X 光機之輻射安全風險評估

如直接以 AT1121 輻射偵檢器測得之工作人員身體劑量視為有效劑量、手部劑量視為皮膚劑量，則移動型/手持式 X 光機正常作業可能造成人員之最大淨年劑量約為 $61.5 \mu\text{Sv}$ ($\ll 1 \text{ mSv/y}$)；手部最大淨年劑量約為 $230 \mu\text{Sv}$ ($< 1 \text{ mSv/y}$)。考慮其機率效應與確定效應之影響如下：

機率效應風險：

	ICRP-60	ICRP-103
輻射工作人員	$=4.8 \times 10^{-2} / \text{Sv} \times 61.5 \mu\text{Sv}$ $=2.95 \times 10^{-6}$	$=4.1 \times 10^{-2} / \text{Sv} \times 61.5 \mu\text{Sv}$ $=2.52 \times 10^{-6}$

在確定效應之風險評估上，工作人員之最大手部皮膚年等價劑量約為 $0.23 \text{ mSv} \ll 500 \text{ mSv}$ ，故判斷為不會發生確定效應。

考慮偵檢器之劑量轉換因子 $E/H^*(10)$ ($=0.4$)，則最大年劑量(編號 M149)約為 $61.5 \mu\text{Sv/y} \times 0.4 = 24.6 \mu\text{Sv/y}$ 。機率效應風險將更低。考慮偵檢器之劑量轉換因子 $\text{Skin dose}/E$ ($=0.54$)，工作人員之最大手部皮膚年等價劑量約為 $0.23 \text{ mSv} \times 0.54 = 0.12 \text{ mSv} \ll 500 \text{ mSv}$ ，判斷確定效應仍為不會發生。

移動型/手持式 X 光機若異常操作(直接照射人體)，如直接以 AT1121 輻射偵檢器測得之受照射者身體劑量視為有效劑量與皮膚劑量，則可能造成人員之最大劑量率約為 $680.6 \mu\text{Sv/s}$ (0.68 mSv/s)，如被照射 10 秒，則造成之劑量約 6.8 mSv 。考慮其機率效應與確定效應之影響如下：

機率效應風險：

	ICRP-60	ICRP-103
受照射者如為： 輻射工作人員	$=4.8 \times 10^{-2} / \text{Sv} \times 6.8 \text{ mSv}$ $=3.26 \times 10^{-4}$	$=4.1 \times 10^{-2} / \text{Sv} \times 6.8 \text{ mSv}$ $=2.79 \times 10^{-4}$
受照射者如為： 非輻射工作人員	$=6.0 \times 10^{-2} / \text{Sv} \times 6.8 \text{ mSv}$ $=4.08 \times 10^{-4}$	$=5.5 \times 10^{-2} / \text{Sv} \times 6.8 \text{ mSv}$ $=3.74 \times 10^{-4}$

在確定效應之風險評估上，工作人員之最大手部皮膚年等價劑量約為 $6.8 \text{ mSv} \ll 500 \text{ mSv}$ ，故判斷為不會發生確定效應。

考慮偵檢器之劑量轉換因子 $E/H^*(10)$ ，則被照射 10 秒，則造成被照射者之有效劑量約為 $6.8 \text{ mSv} \times 0.4 = 2.72 \text{ mSv}$ ，機率效應風險將

更低。考慮偵檢器之劑量轉換因子 Skin dose/E，被照射者之最大手部皮膚年等價劑量約為 $6.8 \text{ mSv} \times 0.54 = 3.67 \text{ mSv} \ll 500 \text{ mSv}$ ，判斷確定效應仍為不會發生。

4. 櫃型 X 光機：

A. 正常作業造成之工作人員劑量

108 年總計檢測 90 台櫃型 X 光機於正常作業下之相關劑量率結果示於圖 4.10，其中工作人員居站位置最大劑量率為 $0.143 \mu\text{Sv/h}$ (發生於 C7)；表面 10 公分處之最大劑量率為 $70 \mu\text{Sv/h}$ (發生於 C7)；工作人員手部最大劑量率為 $9,200 \mu\text{Sv/h}$ (發生於 C19)，其為工作人員如未遵守作業程序，可能將手部伸入 X 光照射範圍所接受之曝露，此部份狀況之說明可參閱表 4.4 之 108 年現場檢查輻射測試結果疑似異常彙整表。考量每台櫃型 X 光機每週平均操作時數(示於圖 4.11)以及上述測得之劑量率結果，評估各櫃型 X 光機之合理、保守可能之年劑量結果示於圖 4.12。工作人員手部最大淨年劑量： 91.99 mSv (編號 C19)；工作人員身體最大淨年劑量： 0.036 mSv ($36 \mu\text{Sv}$)(編號 C71)。

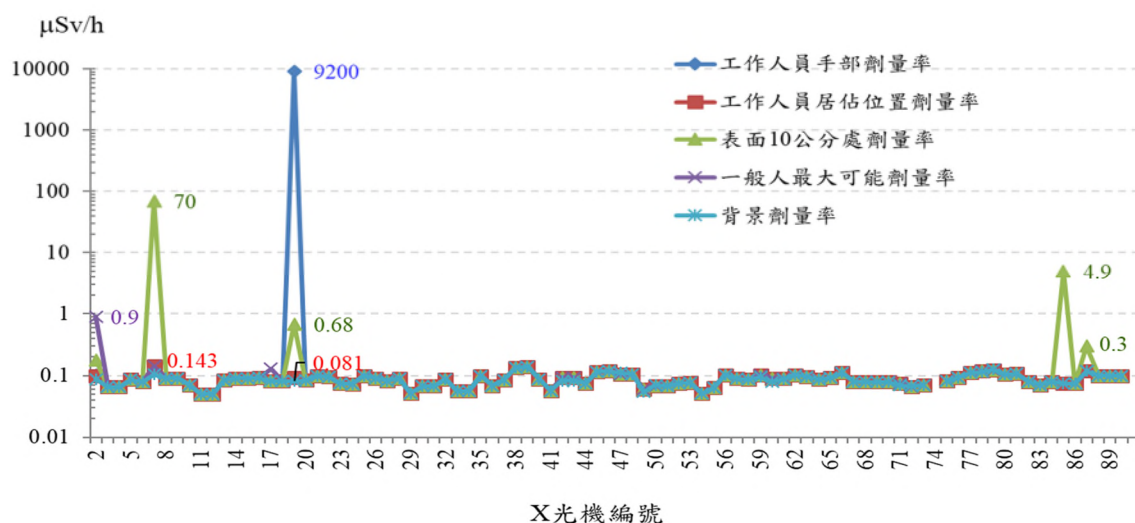


圖 4.10 108 年總計檢測 90 台櫃型 X 光機於正常作業下之相關劑量率結果

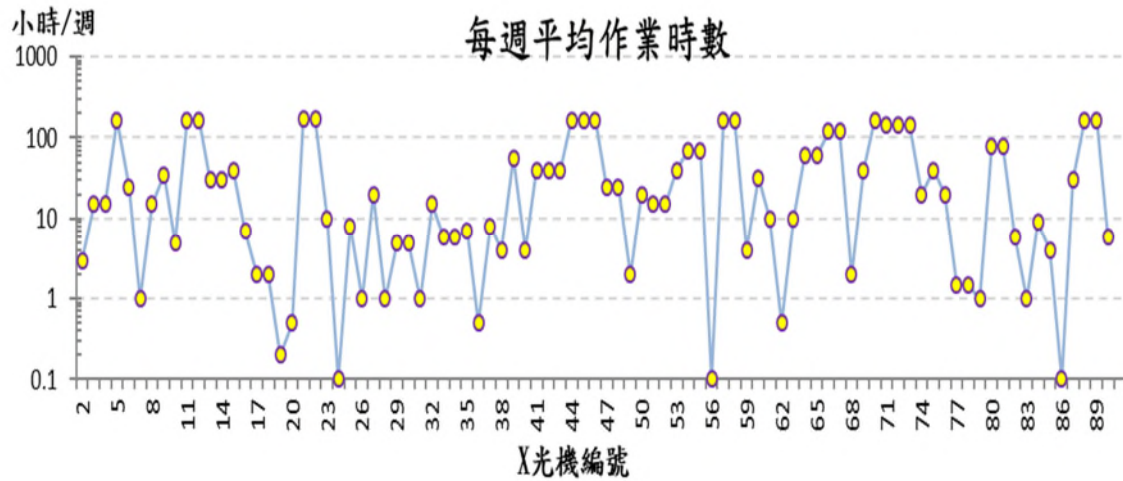


圖 4.11 每台櫃型 X 光機每週平均操作時數

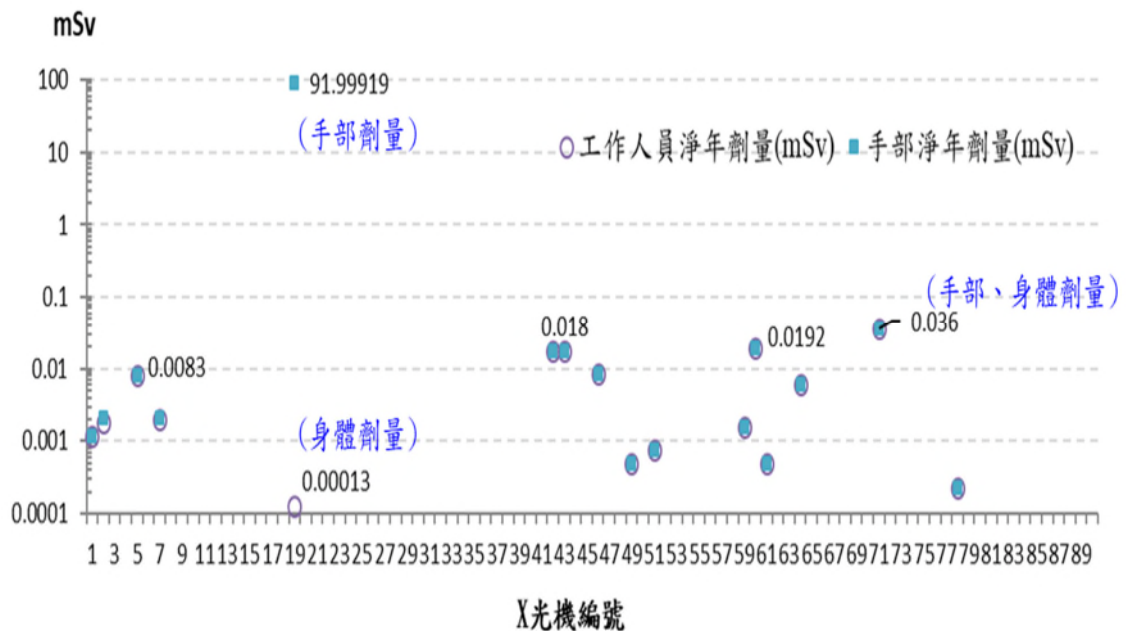


圖 4.12 櫃型 X 光機於正常作業下之可能年劑量結果

B. 櫃型 X 光機之輻射安全風險評估

櫃型 X 光機正常作業可能造成人員之最大淨年劑量約為 $36 \mu\text{Sv}$ ($\ll 1 \text{ mSv/y}$)；手部最大淨年劑量約為 92 mSv 。考慮其機率效應與確定效應之影響如下：

機率效應風險：

	ICRP-60	ICRP-103
輻射工作人員	$=4.8 \times 10^{-2} / \text{Sv} \times 36 \mu\text{Sv}$ $=1.73 \times 10^{-6}$	$=4.1 \times 10^{-2} / \text{Sv} \times 36 \mu\text{Sv}$ $=1.48 \times 10^{-6}$

在確定效應之風險評估上，工作人員之最大手部皮膚年等價劑量約為 $92 \text{ mSv} < 500 \text{ mSv}$ ，故仍判斷為不會發生確定效應。

考慮偵檢器之劑量轉換因子 $E/H^*(10) (=0.4)$ ，則最大年劑量(編號 M149)約為 $36 \mu\text{Sv/y} \times 0.4 = 14.4 \mu\text{Sv/y}$ 。機率效應風險將更低。考慮偵檢器之劑量轉換因子 $\text{Skin dose}/E (=0.54)$ ，工作人員之最大手部皮膚年等價劑量約為 $92 \text{ mSv} \times 0.54 = 49.68 \text{ mSv} < 500 \text{ mSv}$ ，判斷確定效應仍為不會發生。

5. 動物用(獸醫)X 光機：

106 年至 107 年合計檢測 92 台動物用(獸醫)X 光機之劑量率(以 AT1121 檢測)結果如下：

A. 正常使用時，於檢查室外之輻射工作人員劑量率結果

動物用(獸醫)X 光機現場訪查與檢測 92 台，每台 X 光機單次檢查之檢查室外工作人員居佔位置與手部劑量率大部分均小於 $0.5 \mu\text{Sv/h}$ ，少部分會大於 $0.5 \mu\text{Sv/h}$ ，但小於 $10 \mu\text{Sv/h}$ (編號 V12, V52, V70, V79；均為可移動型，有規劃管制區，工作人員會在管制區內操作 X 光機)，如圖 4.13，個別動物用 X 光機每年累積照射秒數統計如圖 4.14 (有 3 台操作時間較長，分別為編號 V21：動物牙科 X 光機(單張照射時間達數秒)、編號 V32：動物 CT 掃描儀及編號 V64：動物 CT 掃描儀)。

考慮每部機台之作業時間評估之工作人員之淨年劑量結果示於圖 4.15，其中編號 V12：移動型動物牙科 X 光機、編號 V32：動物 CT 掃描儀、編號 V64：動物 CT 掃描儀、編號 V70：移動型動物 X 光機。工作人員身體最大淨年劑量 $0.073 \mu\text{Sv}$ 發生在編號 V64：動物 CT 掃描儀，工作人員手部最大淨年劑量 $0.066 \mu\text{Sv}$ 發生在編號 V64：動物 CT 掃描儀及編號 V70：移動型動物 X 光機。

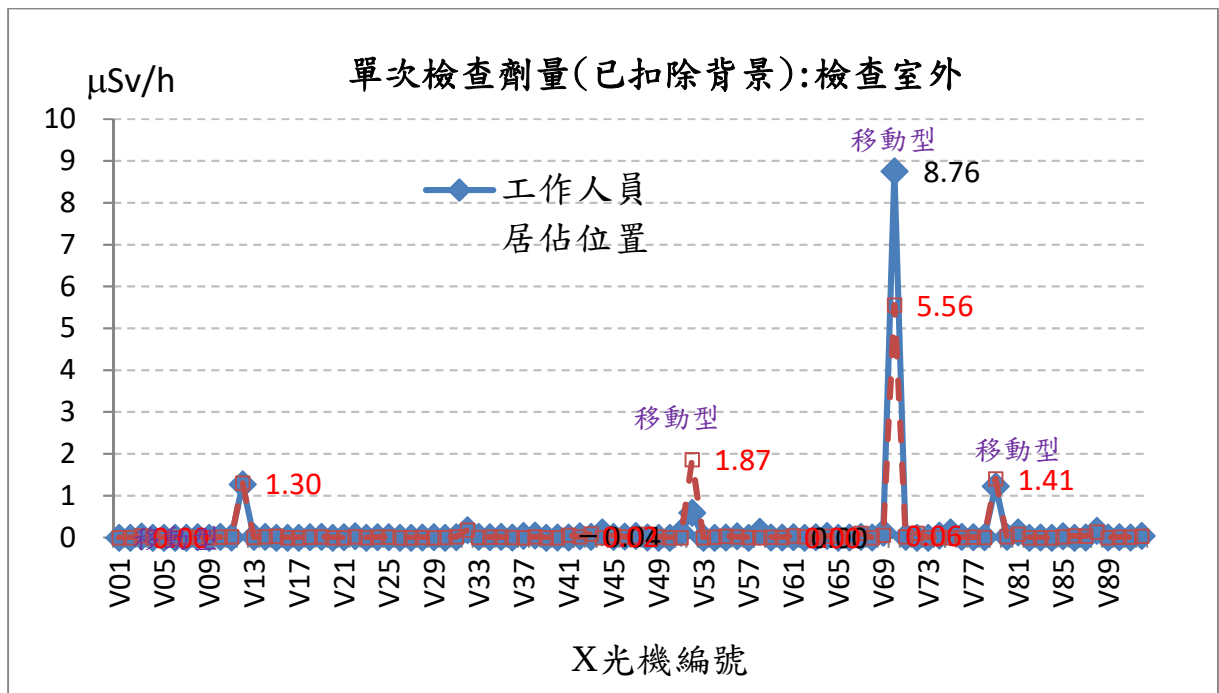


圖 4.13 每台 X 光機單次檢查之檢查室外工作人員居佔位置與手部淨劑量率 (已扣除背景)檢測結果

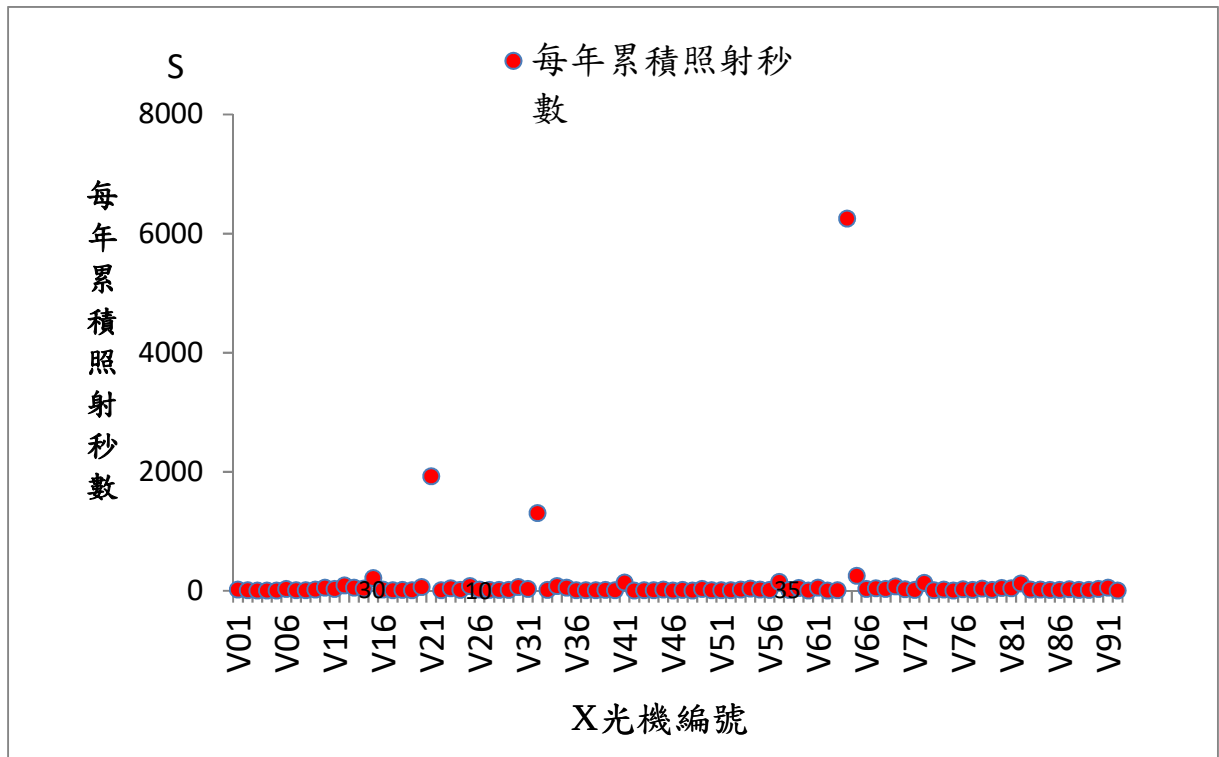


圖 4.14 個別動物用 X 光機每年累積照射秒數

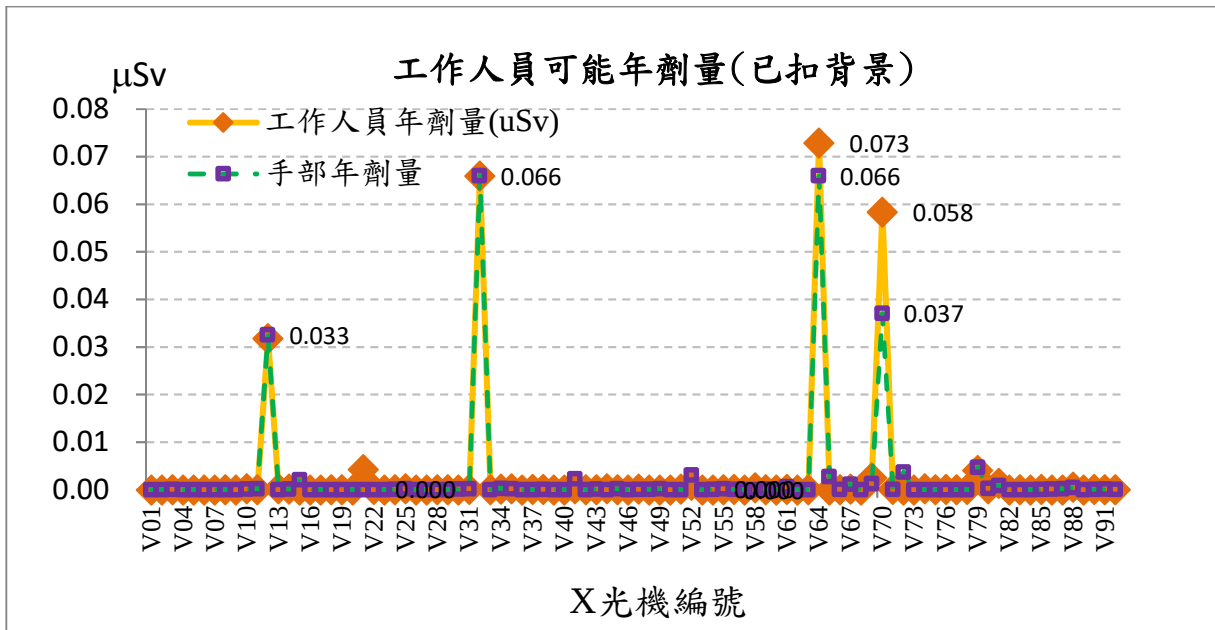


圖 4.15 考慮每部機台之作業時間以及正常作業之劑量率結果後，評估操作動物用(獸醫)X 光機可能造成工作人員之淨年劑量結果(已扣背景)

B. 考量檢測時，協助照相者在檢查室內有/無穿鉛衣之劑量率結果

本計畫訪查之動物用 X 光機進行單次檢查之檢查室內協助者位置(距照射中心 50 公分處)淨劑量結果示於圖 4.16，考量不同動物醫院對每隻動物檢查之照相次數(每隻照 1~2 次)及每次照相的時間，評估出各動物用 X 光機進行每隻動物照相造成協助者之淨累積劑量結果，示於圖 4.17。手部最大值為 3.893 μSv (編號 V21:動物牙科 X 光機，其單張照射時間達數秒)，其餘 X 光機均不超過 1.0 μSv ，大部分均小於 0.1 μSv ；協助者居站於距桌面照野中心 50 公分處且有穿鉛衣之最大身體劑量小於 0.038 μSv (編號 V21)，無穿鉛衣之最大身體劑量約為 1.351 μSv (編號 V21)。

針對各別動物用 X 光機，考量協助者均為同一人及個別動物醫院每年平均照射動物數量，及每次照相的時間，其於檢查室內協助動物照相造成之年累積劑量結果(已扣背景)，示於圖 4.18，手部最大值約為 1.168 mSv (編號 V21:動物牙科 X 光機，其單張照射時間達數秒)；協助者居站於距桌面照野中心 50 公分處且有穿鉛衣之最大身體淨年劑量為 11.48 μSv (編號 V21)，無穿鉛衣之最大身淨體年劑量為 405.29 μSv (編號 V21)。

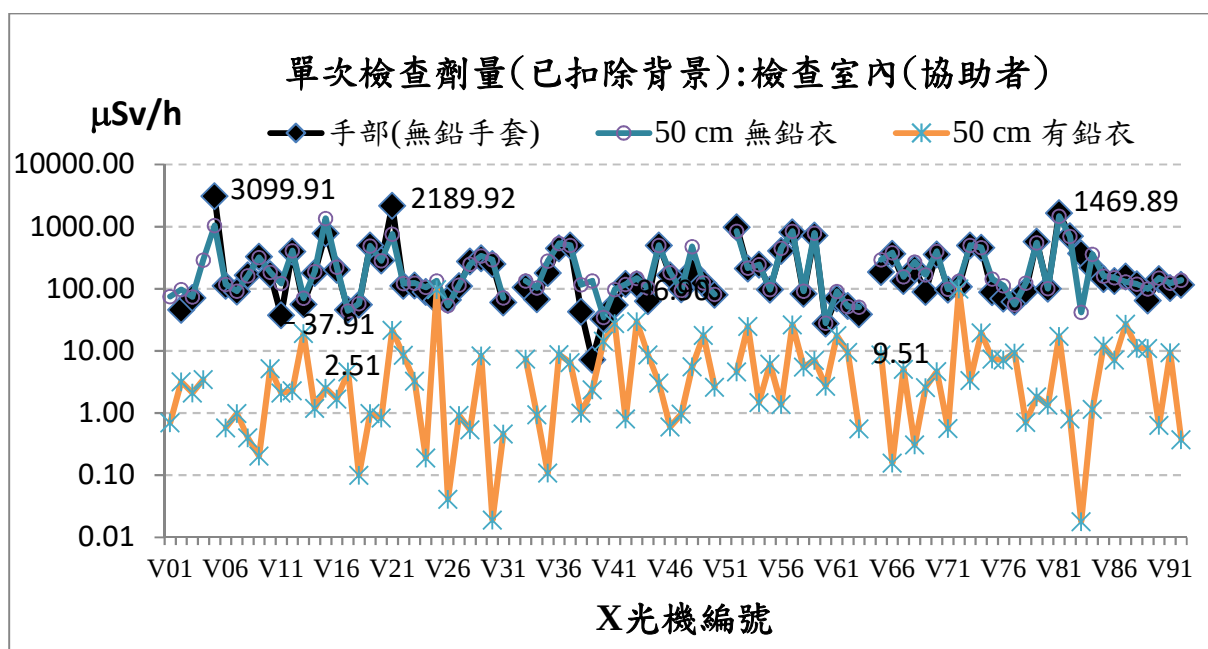


圖 4.16 動物用 X 光機進行單次檢查之檢查室內協助者淨劑量率結果

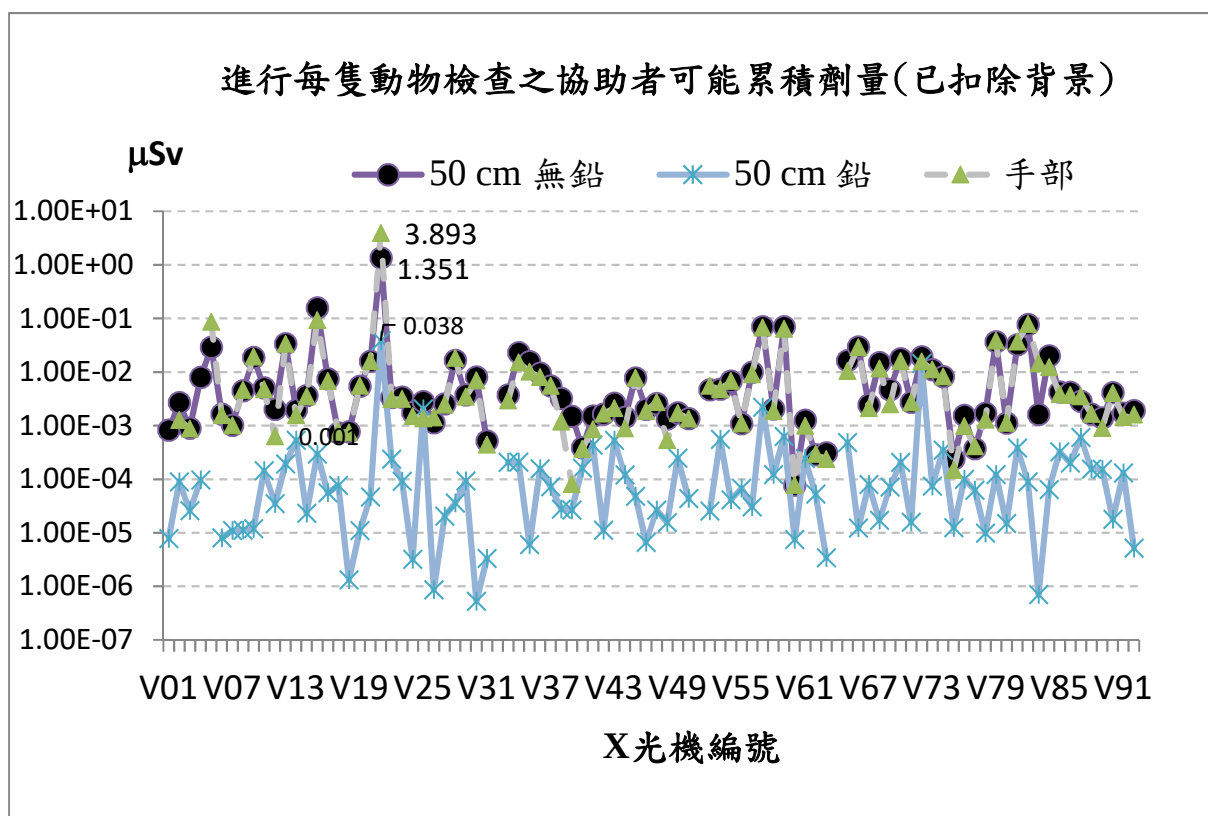


圖 4.17 各動物用 X 光機進行每隻動物照相造成協助者之淨累積年劑量結果

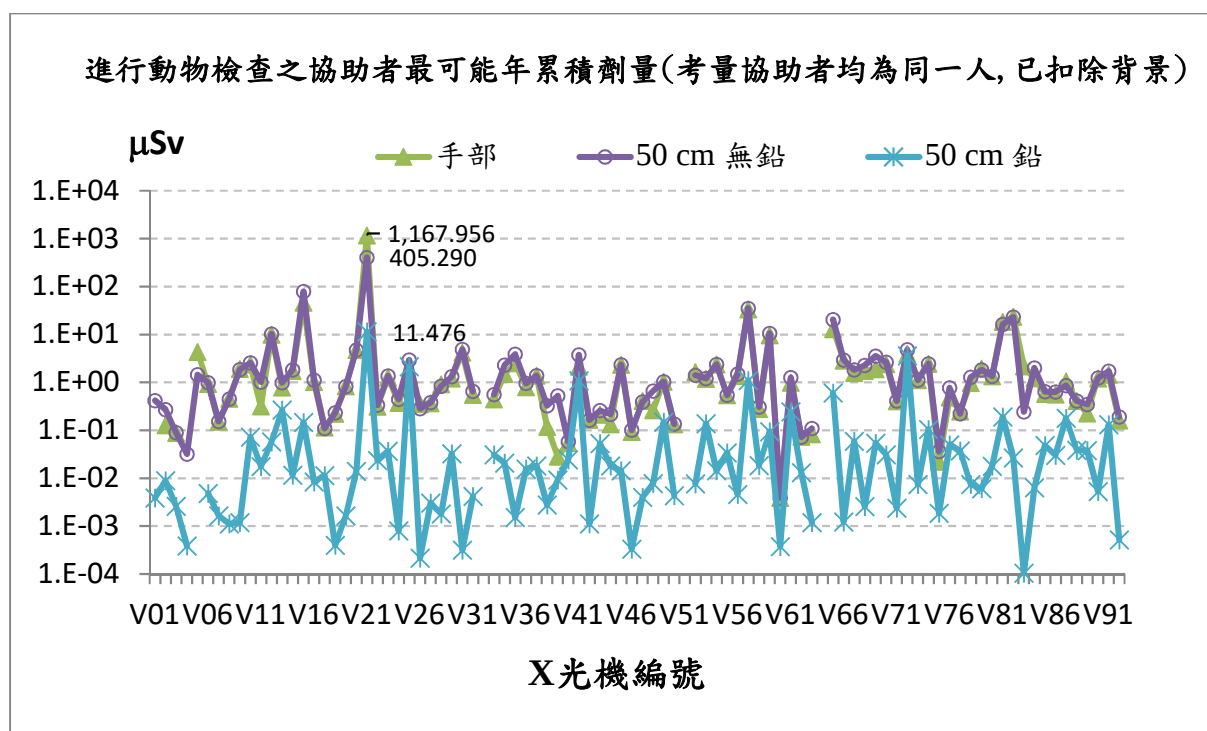


圖 4.18 針對各別動物用 X 光機，考量協助者均為同一人，其於檢查室內協助動物照相造成之年累積劑量結果(已扣背景)

C. 動物用(獸醫)X 光機之輻射安全風險評估

(a) 正常使用時，工作人員之年劑量在背景劑量範圍，故不會增加機率效應風險，亦不會發生確定效應。

(b) 考量檢測時協助照相者在檢查室內有/無穿鉛衣之輻射安全風險:

動物用 X 光機進行一隻動物照相造成協助者之淨累積劑量結果，手部最大值 3.893 μSv (絕大部分均小於 1 μSv)，協助者居站於距桌面照野中心 50 公分處且有穿鉛衣之最大身體劑量 0.04 μSv ，無穿鉛衣之最大身體劑量約為 1.4 μSv ，遠小於 1 mSv 。(人員接受 1 張胸腔 X 光檢查約累積 20 μSv 之有效劑量) 換算協助者之機率效應風險為:

	ICRP-60	ICRP-103
有穿鉛衣	$=4.8 \times 10^{-2} / \text{Sv} \times 0.04 \mu\text{Sv}$ $=1.92 \times 10^{-9}$	$=4.1 \times 10^{-2} / \text{Sv} \times 0.04 \mu\text{Sv}$ $=1.64 \times 10^{-9}$
無穿鉛衣	$=6.0 \times 10^{-2} / \text{Sv} \times 1.4 \mu\text{Sv}$ $=8.4 \times 10^{-8}$	$=5.5 \times 10^{-2} / \text{Sv} \times 1.4 \mu\text{Sv}$ $=7.7 \times 10^{-8}$

考量協助者均為同一人及個別動物醫院每年平均照射動物數量，其於檢查室內協助動物照相造成之年累積劑量，手部最大值約為 1.17 mSv (絕大部分均小於 0.1 mSv)；協助者居站於距桌面照野中心 50 公分處且有穿鉛衣之最大身體淨年劑量為 11.48 μ Sv，無穿鉛衣之最大身淨體年劑量為 405.29 μ Sv。(人員接受 1 張胸腔 X 光檢查約累積 20 μ Sv 之有效劑量)換算協助者之機率效應風險為：

	ICRP-60	ICRP-103
有穿鉛衣	$=4.8 \times 10^{-2} / \text{Sv} \times 11.48 \mu\text{Sv}$ $=5.51 \times 10^{-7}$	$=4.1 \times 10^{-2} / \text{Sv} \times 11.48 \mu\text{Sv}$ $=4.71 \times 10^{-7}$
無穿鉛衣	$=6.0 \times 10^{-2} / \text{Sv} \times 405.29 \mu\text{Sv}$ $=1.54 \times 10^{-7}$	$=5.5 \times 10^{-2} / \text{Sv} \times 405.29 \mu\text{Sv}$ $=1.41 \times 10^{-7}$

考慮偵檢器之劑量轉換因子 $E/H^*(10)$ ，如考量動物用 X 光機之能量為 100 kVp (有效能量約 40 keV)，以 AT1121 手持式偵檢器進行測量， $E/H^*(10)$ 約為 0.53，男性工作人員其 Skin dose/E 轉換因子約為 1.071，則人員有效劑量及皮膚劑量應為：

$$E(\mu\text{Sv/h}) = \text{AT1121偵檢器讀值}(\mu\text{Sv/h}) \times 0.53$$

$$\text{Skin Dose}(\mu\text{Sv/h}) = E(\mu\text{Sv/h}) \times 1.071 = \text{AT1121偵檢器讀值}(\mu\text{Sv/h}) \times 0.57$$

考量協助者為飼主(僅協助一隻動物照相)，則協助照相者之有穿鉛衣之最大年有效劑量約為 $0.038 \mu\text{Sv} \times 0.53 = 0.02 \mu\text{Sv}$ ，沒有穿鉛衣之最大年有效劑量約為 $1.351 \mu\text{Sv} \times 0.53 = 0.72 \mu\text{Sv}$ ，二者機率效應風險均將變得更低。考慮偵檢器之劑量轉換因子 Skin dose/E，被照射者之最大手部皮膚年等價劑量約為 $3.893 \mu\text{Sv} \times 0.57 = 2.22 \text{ mSv} \ll 500 \text{ mSv}$ ，判斷確定效應仍為不會發生。

考量協助者均為同一人，則協助照相者之有穿鉛衣之最大年有效劑量約為 $11.48 \mu\text{Sv} \times 0.53 = 6.08 \mu\text{Sv}$ ，沒有穿鉛衣之最大年有效劑量約為 $405.29 \mu\text{Sv} \times 0.53 = 214.8 \mu\text{Sv}$ ，二者機率效應風險均將變得更低。考慮偵檢器之劑量轉換因子 Skin dose/E，被照射者之最大手部皮膚年等價劑量約為 $1.168 \text{ mSv} \times 0.57 = 0.67 \text{ mSv} \ll 500 \text{ mSv}$ ，判斷確定效應仍為不會發生。

雖然協助在檢查室內協助照相者有穿鉛衣接受的劑量不高(協助每隻動物接受照相，等同於是協助者自己接受了不到 1 張胸腔 X 光檢查的有效劑量)，但若沒有穿鉛衣，則接受之劑量會增加 35 倍左右；基於輻射防護合理抑低之精神，因在檢查室內沒有穿鉛衣接受之劑量仍相當高於有穿鉛衣接受之劑量，因此建議協助者於檢查室內協助動物接受照相檢查時，仍應穿著適當之鉛衣等屏蔽衣物。

五、 提出輻防管制及風險控管之具體建議

考量檢測結果，105 年至 108 年檢測 X 光設備台數(不考慮複查)，包括離子佈植機：312 台、靜電消除器：434 台、移動型 X 光機：176 台、櫃型 X 光機：90 台、動物用(獸醫)X 光機：92 台，總計 1,104 台。

本研究在評估個人年劑量時，乃以合理保守之情形，保守假設人員於操作 X 光機台時均站在量測之最大劑量位置處進行評估。評估結果發現移動型/手持式 X 光機正常作業可能造成人員之最大淨年劑量約為 $61.5 \mu\text{Sv}$ ($\ll 1 \text{ mSv/y}$)；手部最大淨年劑量約為 $230 \mu\text{Sv}$ ($< 1 \text{ mSv/y}$)。移動型/手持式 X 光機若異常操作(直接照射人體)，如直接以輻射偵檢器測得之受照射者身體劑量視為有效劑量與皮膚劑量，則可能造成人員之最大劑量率約為 $680.6 \mu\text{Sv/s}$ (0.68 mSv/s)，如被照射 10 秒，則造成之有效劑量約 6.8 mSv 。因此，針對移動型/手持式 X 光機應特別重視使用程序及作業管控，重視輻射源管理，避免發生異常使用於對人體照射的情形。

對 X 光管式靜電消除器而言，本計畫於前期 105 至 106 年計畫之檢測結果發現約有 9.5%之異常情形(發生原因主要為屏蔽門使用時間久，造成偏斜或屏蔽不佳所致)，可能致使人員接受之劑量略增，雖然造成之人員劑量與風險均在可接受範圍且仍低於法規限值，但考量對輻射作業合理抑低之管制，使異常情形之發生率能有效降低，已建議應持續對靜電消除器進行訪查與檢測；本計畫研究團隊在執行現場訪查時也一併宣揚輻射防護與輻安的相關資訊，因此 107 年 X 光管式靜電消除器檢測結果，僅發現一台有疑似輻射異常情形發生，異常比率降至約 1.2%，而 108 年檢測結果全部均符合規定，已無發現異常情形，足見持續訪查的確提升了輻防管制與輻射安全效能、減少了異常狀況的發生率。

彙整 105 年至 108 年訪查結果，離子佈植機總計現場訪查檢測 312 台，發現異常數為 0 台，異常之發現率為 0%；X 光管式靜電消除器總計現場訪

查檢測 434 台，發現異常數為 30 台，異常之發現率約為 6.9%；移動型/手持式 X 光機總計現場訪查檢測 176 台，發現異常數為 7 台，異常之發現率約為 4.0%；櫃型 X 光機總計現場訪查檢測 90 台，發現異常數為 4 台，異常之發現率約為 4.4%；動物用(獸醫)X 光機總計現場訪查檢測 92 台，發現異常數為 7 台，異常之發現率約為 7.6%。

此外，105 年至 106 年在現場訪查檢視 X 光管式靜電消除器之測試報告，僅約近半數的偵測業者使用可測低能量(約 10 keV 以下)的 AT1103M 偵檢器，有近四成仍使用 AT1121 與 GM 偵檢器；而於 107 至 108 年發現偵測業者使用適合的(如 AT1103M)偵檢器的比例已大幅增加，甚至使用單位本身亦有購置可測低能量(約 10 keV 以下)的偵檢器，供廠區內有輻射疑慮時偵測使用。

關於輻防管制之具體建議，除了建議仍應持續對包括 X 光管式靜電消除器以及不同種類用途之 X 光機進行抽樣現場訪查外，對移動式/手持式 X 光機及動物用(獸醫)X 光機而言，今年(108 年)發現的主要問題為安全連鎖裝置故障或遭移除，也建議於持續關注相關 X 光機設備之安全連鎖裝置功能是否正常之檢測。

此外，針對現行管制之可發生游離輻射設備中，對人體影響可忽略者，評估逐步放寬輻防管制之可行性的部分，就 105 年至 108 年抽查之正常作業訪查結果而言，離子佈植機之總異常狀況發現率為 0%，X 光管式靜電消除器之總異常狀況發現率為 6.9%，移動型/手持式 X 光機總異常狀況發現率為 4.0%，櫃型 X 光機總異常狀況發現率為 4.4%，動物用(獸醫)X 光機總異常狀況發現率為 4.0%，可分析看出離子佈植機正常作業發生異常之風險較低，可考慮放寬其輻防管制，惟建議其仍應注意如有維護或維修機台後，其屏蔽是否妥善固定與復原，應確實確認並以偵檢器檢測確認，可避免有疏漏而造成可能輻射洩漏的疑慮。至於其他類型的 X 光機設備，因仍有一定檢測出異常之機率，因此建議持續列入現行管制。

有鑑於進行游離輻射源之抽樣現場訪查，確實有助於提升使用單位/業者之游離輻射防護安全之認知，亦有助於提升輻射防護安全效能、降低輻射作業造成之風險，因此建議持續進行輻射源之抽樣現場訪查，定期抽樣訪查不同使用類別之可發生游離輻射設備(X 光機)與放射性物質，應可強化與厚植國內進行輻射作業的輻射防護安全信心與能力。

六、 至原能會進行工作進度簡報(每年 2 次)

本計畫規劃每年至原能會進行 2 次工作進度簡報，108 年第 1 次於 108 年 2 月 25 日完成，第二次已於 108 年 11 月 15 日完成。

七、 提出非醫用可發生游離輻射設備職業曝露量測規範建議

本計畫規劃於 108 年彙整 105-108 年訪查之可發生游離輻射設備(X 光機)使用類別，包括離子佈植機、靜電消除器、移動型 X 光機、櫃型 X 光機、動物用(獸醫)X 光機，撰寫這些不同類型/特性之非醫用可發生游離輻射設備職業曝露量測規範建議(草案)，規範建議中包括現場訪查檢測之檢查注意事項、檢查方法與步驟、使用儀器規格要求、不合格案件處理程序、以及記錄表格等事項。完整之非醫用可發生游離輻射設備職業曝露量測規範(草案)列於附件二。

八、 具體成果產出量化值

本計畫規劃 108 年將培育博碩士生 1~2 人、投稿 1 篇論文、完成研究報告 1 篇及規範建議 1 份共 2 篇。今年度計有 3 位清華大學生醫工程與環境科學系碩士生(劉欣瑋、吳孟勳、馬鈺婷)參與此研究，並於 108 年 5 月發表 1 篇論文在國際重要學術研討會：

F.Y. Hsu* et al., Assessing personnel doses induced by the veterinary X-ray diagnostic inspections in Taiwan, 3rd International Conference on Dosimetry and its Applications, ICDA-3, Lisbon, Portugal, 27-31 May 2019.

此外，完成研究(成果)報告 1 份及完成非醫用可發生游離輻射設備職業曝露量測規範(草案) 1 份；規劃之具體成果產出量化值均已達成。

伍、 結論

本計畫之 X 光機現場訪查與輻射安全檢測，108 年各縣市檢測 X 光設備台數已完成包括移動型 X 光機：90 台、靜電消除器：60 台、離子佈植機：30 台、櫃型 X 光機：90 台，總計檢測台數：270 台(另有複查 7 台)，已達成每年度至少 250 台之要求。彙整 105 年至 108 年檢測 X 光設備台數(不考慮複查)，包括離子佈植機：312 台、靜電消除器：434 台、移動型 X 光機：176 台、櫃型 X 光機：90 台、動物用(獸醫)X 光機：92 台，總計 1,104 台(平均每年完成 276 台)。

108 年檢測結果：靜電消除器現場訪查與檢測 60 台，檢測結果均符合規定；離子佈植機現場訪查與檢測 30 台，檢測結果 30 台均符合規定；櫃型 X 光機現場訪查與檢測 90 台，檢測結果 86 台均符合規定，其中有 1 台不符合櫃型 X 光機(C2)之安全連鎖裝置規定，廠商已向原能會變更為分析鑑定 X 光機；有 1 台(C19)操作人員手部劑量 $>10\mu\text{Sv/h}$ ，廠商已於機台增設屏蔽及連動安全連鎖開關，已完成改善；另有 2 台櫃型 X 光機(C39、C84)屏蔽門開啟時仍可使用，廠商均已修護連動安全連鎖開關；移動型 X 光機訪查與檢測 90 台，檢測結果 87 台均符合規定，其中有 3 台 X 光機(M99、M121、M161)安全連鎖裝置故障可直接照射，2 台(M121、M161)已改善完畢，另 1 台(M99)已加注警語提醒操作人員注意安全規定以降低劑量，已符合規定。

彙整 105 年至 108 年訪查結果，離子佈植機總計現場訪查檢測 312 台，發現異常數為 0 台，異常之發現率為 0%；X 光管式靜電消除器總計現場訪查檢測 434 台，發現異常數為 30 台，異常之發現率約為 6.9%；移動型/手持式 X 光機總計現場訪查檢測 176 台，發現異常數為 7 台，異常之發現率約為 4.0%；櫃型 X 光機總計現場訪查檢測 90 台，發現異常數為 4 台，異常之發現率約為 4.4%；動物用(獸醫)X 光機總計現場訪查檢測 92 台，發現異常數為 7 台，異常之發現率約為 7.6%。

關於輻防管制之具體建議，除了建議仍應持續對包括 X 光管式靜電消除器以及不同種類用途之 X 光機進行抽樣現場訪查外，也建議於持續關注相關 X 光機設備之安全連鎖裝置功能是否正常之檢測。此外，有鑑於定期抽樣訪查不同使用類別之游離輻射源，可強化與厚植國內進行輻射作業的輻射防護安全信心與能力，因此建議持續進行可發生游離輻射設備(X 光機)與放射性物質之抽樣現場訪查。

本計畫主持人已於 108 年 2 月 25 日及 11 月 15 日至原能會進行二次工作方法與進度簡報，並撰寫完成非醫用可發生游離輻射設備職業曝露量測規範(草案)供主管機關參考；規劃之具體成果產出量化值亦均已達成。綜合而言，本計畫依據契約書規訂之方法與要求進行，符合原規劃之進度。

陸、 參考文獻

- [1] The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103, 2007.
- [2] IAEA Safety Standards Series No. SSG-11: Radiation Safety in Industrial Radiography, Specific Safety Guide. International Atomic Energy Agency (IAEA), Vienna, 2011.
- [3] IAEA Safety Standards Series No. GSR-Part3: Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards, General Safety Requirements. International Atomic Energy Agency (IAEA), Vienna, 2014.
- [4] 行政院原子能委員會，放射性物質與可發生游離輻射設備及其輻射作業管理辦法(2012.01.16)。
- [5] 許芳裕，行政院原子能委員會委託研究計畫期末成果報告：102 年登記類可發生游離輻射設備之輻射安全檢查作業與研究計畫，102 年 11 月。
- [6] 許芳裕，行政院原子能委員會委託研究計畫期末成果報告：可發生游離輻射設備之輻射安全風險分析，103 年 11 月。
- [7] 許芳裕，行政院原子能委員會委託研究計畫期末成果報告：104 年可發生游離輻射設備之輻射安全風險分析，104 年 11 月。
- [8] 許芳裕，行政院原子能委員會委託研究計畫 105 年期末成果報告：105-106 年度計畫曝露量測規範建立與輻射安全風險評估研究，105 年 11 月。
- [9] Safety Code 34: Radiation Protection and Safety for Industrial X-ray Equipment. Healthy Environments and Consumer Safety Branch (Canada), 2003.
- [10] Portable X-ray Fluorescence Analyzers Certification Information and Examination Preparation Booklet. Natural Resources Canada (NRCan), Government of Canada, Version 3, December 2010.
- [11] Operator of Guidance on the safe use of handheld XRF analysers. The Society for Radiological Protection (UK), September 2012.
- [12] Paul Lopez & Helena Solo – Gabriele, XRF Safety Manual with Operating Instructions. Civil, Architectural & Environmental Department, College of Engineering, July 2006.
- [13] Wisconsin Chapter DHS 157- Radiation Protection Regulatory Guide: Guidance for Portable Gauges or XRF Devices. Department of Health Services, Radiation Protection Section, WISREG – 1556, Vol. 1, Rev. 2, May, 2010.
- [14] XRF X-Ray Radiation Protection Program. The University of Southern Maine (USA).

- [15] Innovative Technology Summary Report: Portable X-Ray Fluorescence Spectrometer, OST Reference #1790, U.S. Department of Energy, December 1998.
- [16] IEC 62495 – Nuclear instrumentation Portable X-ray fluorescence analysis equipment utilizing a miniature X-ray tube, International Electrotechnical Commission (IEC), April 2011.
- [17] Radiation Safety relating to veterinary medicine and animal health technology in California, California Veterinary Medical Board, 2012.
- [18] SSI FS 2000:5, The Swedish Radiation Protection Institute's Regulations and General Advice on Practice with X-rays in Veterinary Medicine, Swedish Radiation Protection Institute, 2000.
- [19] STUK GUIDE ST 8.1, Radiation Safety in Veterinary X-ray Examinations, Radiation and Nuclear Safety Authority, Finland, 2012
- [20] Test Protocols for Parts 2 – 5 of Radiation Guideline 6, Registration requirements & industry best practice for ionizing radiation apparatus used in diagnostic imaging, NSW Environment Protection Authority, Australia, June 2000.
- [21] AAPM Report no.25, Report of Task Group-12. Protocols for the radiation safety surveys of diagnostic radiological equipment, Published for the American Association of Physicists in Medicine by the American Institute of Physics, May 1988.
- [22] Radiation Protection in Dentistry, NCRP Report no. 145, (National Council on Radiation Protection and Measurements, Bethesda, MD, 2003).
- [23] The 1991 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 60, 1991
- [24] 行政院原子能委員會，非醫用登記類可發生游離輻射設備輻射安全測試報告。
- [25] 行政院原子能委員會，醫用診斷型 X 光機測試報告。
- [26] 行政院原子能委員會，醫用移動型 X 光機測試報告。
- [27] 行政院原子能委員會，醫用牙科型 X 光機測試報告。
- [28] International Commission on Radiological Protection, Conversion Coefficients for use in Radiological Protection against External Radiation. ICRP Publication 74, 1996
- [29] International Commission on Radiological Protection, Conversion Coefficients for Radiological Protection Quantities for External Radiation Exposures, ICRP Publication 116, 2010.
- [30] International Commission on Radiological Protection, Compendium of Dose Coefficients based on ICRP Publication 60, ICRP Publication 119, 2012.

- [31] UNITED NATIONS, Sources and Effects of Ionizing Radiation (Report to the General Assembly), Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR), UN, New York, 2000.
- [32] World Health Organization, Health risk assessment from the nuclear accident after the 2011 Great East Japan Earthquake and Tsunami based on a preliminary dose estimation, WHO Press, Geneva (Switzerland), 2013.
- [33] IAEA Safety Standards Series No. RS-G-1.7: Application of the Concepts of Exclusion, Exemption and Clearance, Safety Guide. International Atomic Energy Agency (IAEA), Vienna, 2004.
- [34] 行政院原子能委員會，靜電消除器、離子佈植機測試報告。
- [35] 行政院原子能委員會，非醫用許可類可發生游離輻射設備輻射安全測試報告。
- [36] Balter, S., Hopewell, J.W., Miller, D.L., Wagner, L.K, Zelefsky, M.J., Fluoroscopically guided interventional procedures: A review of radiation effects on patients' skin and hair. Radiology 254 2 (Feb. 2010) 327-341.
- [37] International Commission on Radiological Protection, 2000. Radiopathology of skin and eye and radiation risk. ICRP Publication 85, Pergamon Press, Oxford (2000).
- [38] https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content/InformationFor/HealthProfessionals/5_InterventionalCardiology/erythema.htm
- [39] International Commission on Radiological Protection (ICRP), ICRP Statement on Tissue Reactions / Early and Late Effects of Radiation in Normal Tissues and Organs – Threshold Doses for Tissue Reactions in a Radiation Protection Context. ICRP Publication 118, 2012.
- [40] STUK GUIDE ST 8.1, Radiation Safety in Veterinary X-ray Examinations, Radiation and Nuclear Safety Authority, Finland, 2012.
- [41] European Radiation Dosimetry Group (EURADOS), Technical recommendations on measurements of external environmental gamma radiation doses. Radiation Protection 106, 1999.
- [42] European Radiation Dosimetry Group (EURADOS), Technical recommendations for monitoring individuals occupationally exposed to external radiation. Radiation Protection 160, 2009.

附錄一、105 至 108 年檢測紀錄表列資料（離子佈植機： 312 台、靜電消除器： 434 台、移動型/手持式 X 光機： 176 台、櫃型 X 光機： 90 台、動物用/獸醫 X 光機：92 台，總計 1,094 台）

（一）離子佈植機 (312 台)

編號	日期	單位	區域	證號
I1	105.04.25	台灣積體電路製造股份有限公司(十二廠四期/五期)	新竹縣	登設字 2009394 號
I2	105.04.25	台灣積體電路製造股份有限公司(十二廠四期/五期)	新竹縣	登設字 2009394 號
I3	105.04.25	台灣積體電路製造股份有限公司(十二廠四期/五期)	新竹縣	登設字 2009394 號
I4	105.04.25	台灣積體電路製造股份有限公司(十二廠四期/五期)	新竹縣	登設字 2009394 號
I5	105.04.25	台灣積體電路製造股份有限公司(十二廠四期/五期)	新竹縣	登設字 2009394 號
I6	105.04.25	台灣積體電路製造股份有限公司(十二廠四期/五期)	新竹縣	登設字 2009394 號
I7	105.04.25	台灣積體電路製造股份有限公司(十二廠四期/五期)	新竹縣	登設字 2009394 號
I8	105.04.25	台灣積體電路製造股份有限公司(十二廠四期/五期)	新竹縣	登設字 2009394 號
I9	105.04.25	台灣積體電路製造股份有限公司(十二廠四期/五期)	新竹縣	登設字 2009394 號
I10	105.04.25	台灣積體電路製造股份有限公司(十二廠四期/五期)	新竹縣	登設字 2009394 號
I11	105.04.25	台灣積體電路製造股份有限公司(十二廠四期/五期)	新竹縣	登設字 2009394 號
I12	105.04.25	台灣積體電路製造股份有限公司(十二廠四期/五期)	新竹縣	登設字 2009394 號
I13	105.04.25	台灣積體電路製造股份有限公司(十二廠四期/五期)	新竹縣	登設字 2009394 號
I14	105.04.25	台灣積體電路製造股份有限公司(十二廠四期/五期)	新竹縣	登設字 2009394 號
I15	105.04.25	台灣積體電路製造股份有限公司(十二廠四期/五期)	新竹縣	登設字 2009394 號
I16	105.04.25	台灣積體電路製造股份有限公司(十二廠四期/五期)	新竹縣	登設字 2009394 號
I17	105.04.25	台灣積體電路製造股份有限公司(十二廠四期/五期)	新竹縣	登設字 2009394 號
I18	105.04.25	台灣積體電路製造股份有限公司(十二廠四期/五期)	新竹縣	登設字 2009394 號
I19	105.04.25	台灣積體電路製造股份有限公司(十二廠四期/五期)	新竹縣	登設字 2009394 號
I20	105.04.25	台灣積體電路製造股份有限公司(十二廠四期/五期)	新竹縣	登設字 2009394 號

		五期)		
I21	105.04.27	力晶科技公司(P3 廠)	新竹市	登設字 2008637 號
I22	105.04.27	力晶科技公司(P3 廠)	新竹市	登設字 2008637 號
I23	105.04.27	力晶科技公司(P3 廠)	新竹市	登設字 2008637 號
I24	105.04.27	力晶科技公司(P3 廠)	新竹市	登設字 2008637 號
I25	105.04.27	力晶科技公司(P3 廠)	新竹市	登設字 2008637 號
I26	105.04.27	力晶科技公司(P3 廠)	新竹市	登設字 2008637 號
I27	105.04.27	力晶科技公司(P3 廠)	新竹市	登設字 2008637 號
I28	105.04.27	力晶科技公司(P3 廠)	新竹市	登設字 2008637 號
I29	105.04.27	力晶科技公司(P3 廠)	新竹市	登設字 2008637 號
I30	105.04.27	力晶科技公司(P3 廠)	新竹市	登設字 2008637 號
I31	105.04.28	力晶科技公司(P1 廠)	新竹市	登設字 2008679 號
I32	105.04.28	力晶科技公司(P1 廠)	新竹市	登設字 2008679 號
I33	105.04.28	力晶科技公司(P1 廠)	新竹市	登設字 2008679 號
I34	105.04.28	力晶科技公司(P1 廠)	新竹市	登設字 2008679 號
I35	105.04.28	力晶科技公司(P1 廠)	新竹市	登設字 2008679 號
I36	105.04.28	力晶科技公司(P1 廠)	新竹市	登設字 2008679 號
I37	105.04.28	力晶科技公司(P1 廠)	新竹市	登設字 2008679 號
I38	105.04.28	力晶科技公司(P1 廠)	新竹市	登設字 2008679 號
I39	105.04.28	力晶科技公司(P1 廠)	新竹市	登設字 2008679 號
I40	105.04.28	力晶科技公司(P1 廠)	新竹市	登設字 2008679 號
I41	105.05.04	世界先進積體電路股份有限公司	新竹縣	登設字 2008698 號
I42	105.05.04	世界先進積體電路股份有限公司	新竹縣	登設字 2008698 號
I43	105.05.04	世界先進積體電路股份有限公司	新竹縣	登設字 2008698 號
I44	105.05.04	世界先進積體電路股份有限公司	新竹縣	登設字 2008698 號
I45	105.05.04	世界先進積體電路股份有限公司	新竹縣	登設字 2008698 號
I46	105.05.04	世界先進積體電路股份有限公司	新竹縣	登設字 2008698 號
I47	105.05.04	世界先進積體電路股份有限公司	新竹縣	登設字 2008698 號
I48	105.05.04	世界先進積體電路股份有限公司	新竹縣	登設字 2008698 號
I49	105.05.04	世界先進積體電路股份有限公司	新竹縣	登設字 2008698 號
I50	105.05.04	世界先進積體電路股份有限公司	新竹縣	登設字 2008698 號
I51	105.05.04	晶元光電股份有限公司	新竹市	登設字 2010811 號
I52	105.05.05	台灣積體電路製造股份有限公司(八廠)	新竹市	登設字 2008682 號
I53	105.05.05	台灣積體電路製造股份有限公司(八廠)	新竹市	登設字 2008682 號
I54	105.05.05	台灣積體電路製造股份有限公司(八廠)	新竹市	登設字 2008682 號
I55	105.05.05	台灣積體電路製造股份有限公司(八廠)	新竹市	登設字 2008682 號
I56	105.05.05	台灣積體電路製造股份有限公司(八廠)	新竹市	登設字 2008682 號

I57	105.05.05	台灣積體電路製造股份有限公司(八廠)	新竹市	登設字 2008682 號
I58	105.05.05	台灣積體電路製造股份有限公司(八廠)	新竹市	登設字 2008682 號
I59	105.05.05	台灣積體電路製造股份有限公司(八廠)	新竹市	登設字 2008682 號
I60	105.05.05	台灣積體電路製造股份有限公司(八廠)	新竹市	登設字 2008682 號
I61	105.05.05	台灣積體電路製造股份有限公司(八廠)	新竹市	登設字 2008682 號
I62	105.05.05	台灣積體電路製造股份有限公司(八廠)	新竹市	登設字 2008682 號
I63	105.05.05	台灣積體電路製造股份有限公司(八廠)	新竹市	登設字 2008682 號
I64	105.05.05	台灣積體電路製造股份有限公司(八廠)	新竹市	登設字 2008682 號
I65	105.05.05	台灣積體電路製造股份有限公司(八廠)	新竹市	登設字 2008682 號
I66	105.05.05	台灣積體電路製造股份有限公司(八廠)	新竹市	登設字 2008682 號
I67	105.05.06	新唐科技股份有限公司	新竹市	登設字 2009117 號
I68	105.05.06	新唐科技股份有限公司	新竹市	登設字 2009117 號
I69	105.05.06	新唐科技股份有限公司	新竹市	登設字 2009117 號
I70	105.05.06	新唐科技股份有限公司	新竹市	登設字 2009117 號
I71	105.05.06	新唐科技股份有限公司	新竹市	登設字 2009117 號
I72	105.05.11	台灣積體電路製造股份有限公司 (三廠)	新竹縣	登設字 2008623 號
I73	105.05.11	台灣積體電路製造股份有限公司 (三廠)	新竹縣	登設字 2008623 號
I74	105.05.11	台灣積體電路製造股份有限公司 (三廠)	新竹縣	登設字 2008623 號
I75	105.05.11	台灣積體電路製造股份有限公司 (三廠)	新竹縣	登設字 2008623 號
I76	105.05.11	台灣積體電路製造股份有限公司 (三廠)	新竹縣	登設字 2008623 號
I77	105.05.11	台灣積體電路製造股份有限公司 (三廠)	新竹縣	登設字 2008623 號
I78	105.05.11	台灣積體電路製造股份有限公司 (三廠)	新竹縣	登設字 2008623 號
I79	105.05.11	台灣積體電路製造股份有限公司 (三廠)	新竹縣	登設字 2008623 號
I80	105.05.11	台灣積體電路製造股份有限公司 (三廠)	新竹縣	登設字 2008623 號
I81	105.05.11	台灣積體電路製造股份有限公司 (三廠)	新竹縣	登設字 2008623 號
I82	105.05.11	台灣積體電路製造股份有限公司 (三廠)	新竹縣	登設字 2008623 號
I83	105.05.11	台灣積體電路製造股份有限公司 (三廠)	新竹縣	登設字 2008623 號
I84	105.05.11	亞太優勢微系統股份有限公司	新竹縣	登設字 2008638 號
I85	105.05.11	亞太優勢微系統股份有限公司	新竹縣	登設字 2008638 號
I86	105.05.12	台灣積體電路製造股份有限公司(三廠 3E 廠)	新竹縣	登設字 2008645 號
I87	105.05.12	台灣積體電路製造股份有限公司(三廠 3E 廠)	新竹縣	登設字 2008645 號
I88	105.05.12	台灣積體電路製造股份有限公司(三廠 3E 廠)	新竹縣	登設字 2008645 號
I89	105.05.12	台灣積體電路製造股份有限公司(三廠 3E 廠)	新竹縣	登設字 2008645 號
I90	105.05.12	台灣積體電路製造股份有限公司(三廠 3E 廠)	新竹縣	登設字 2008645 號
I91	105.05.12	台灣積體電路製造股份有限公司(三廠 3E 廠)	新竹縣	登設字 2008645 號
I92	105.05.12	光磊科技股份有限公司	新竹市	登設字 2008686 號
I93	105.05.12	光磊科技股份有限公司	新竹市	登設字 2008686 號

I131	105.05.20	漢磊科技股份有限公司(研發廠	新竹縣	登設字 2008738 號
I132	105.05.20	漢磊科技股份有限公司(研發廠	新竹縣	登設字 2008738 號
I133	105.05.20	漢磊科技股份有限公司(研發廠	新竹縣	登設字 2008738 號
I134	105.05.20	漢磊科技股份有限公司(研發廠	新竹縣	登設字 2008738 號
I135	105.05.25	世界先進積體電路股份有限公司(晶圓二廠)	新竹市	登設字 2008685 號
I136	105.05.25	世界先進積體電路股份有限公司(晶圓二廠)	新竹市	登設字 2008685 號
I137	105.05.25	世界先進積體電路股份有限公司(晶圓二廠)	新竹市	登設字 2008685 號
I138	105.05.25	世界先進積體電路股份有限公司(晶圓二廠)	新竹市	登設字 2008685 號
I139	105.05.25	世界先進積體電路股份有限公司(晶圓二廠)	新竹市	登設字 2008685 號
I140	105.05.25	世界先進積體電路股份有限公司(晶圓二廠)	新竹市	登設字 2008685 號
I141	105.05.25	世界先進積體電路股份有限公司(晶圓二廠)	新竹市	登設字 2008685 號
I142	105.05.25	世界先進積體電路股份有限公司(晶圓二廠)	新竹市	登設字 2008685 號
I143	105.05.25	世界先進積體電路股份有限公司(晶圓二廠)	新竹市	登設字 2008685 號
I144	105.05.25	世界先進積體電路股份有限公司(晶圓二廠)	新竹市	登設字 2008685 號
I145	105.05.25	友達光電股份有限公司號(三廠)	新竹市	登設字 2008678 號
I146	105.05.26	旺宏電子股份有限公司(晶圓一廠)	新竹市	登設字 2008629 號
I147	105.05.26	旺宏電子股份有限公司(晶圓一廠)	新竹市	登設字 2008629 號
I148	105.05.26	旺宏電子股份有限公司(晶圓一廠)	新竹市	登設字 2008629 號
I149	105.05.26	旺宏電子股份有限公司(晶圓一廠)	新竹市	登設字 2008629 號
I150	105.05.26	旺宏電子股份有限公司(晶圓一廠)	新竹市	登設字 2008629 號
I151	105.05.26	新日光能源科技股份有限公司	新竹市	登設字 2010926 號
I152	105.05.26	新日光能源科技股份有限公司	新竹市	登設字 2010926 號
I153	105.06.01	聯華電子股份有限公司(Fab8D 廠)	新竹市	登設字 2008673 號
I154	105.06.01	聯華電子股份有限公司(Fab8D 廠)	新竹市	登設字 2008673 號
I155	105.06.01	聯華電子股份有限公司(Fab8D 廠)	新竹市	登設字 2008673 號
I156	105.06.01	聯華電子股份有限公司(Fab8D 廠)	新竹市	登設字 2008673 號
I157	105.06.01	聯華電子股份有限公司(Fab8D 廠)	新竹市	登設字 2008673 號
I158	105.06.01	聯華電子股份有限公司(Fab8D 廠)	新竹市	登設字 2008673 號
I159	105.06.01	聯華電子股份有限公司(Fab8D 廠)	新竹市	登設字 2008673 號
I160	105.06.01	聯華電子股份有限公司(Fab8D 廠)	新竹市	登設字 2008673 號
I161	105.06.01	聯華電子股份有限公司(Fab8D 廠)	新竹市	登設字 2008673 號
I162	105.06.01	聯華電子股份有限公司(Fab8D 廠)	新竹市	登設字 2008673 號
I163	105.06.01	聯華電子股份有限公司(Fab8D 廠)	新竹市	登設字 2008673 號
I164	105.06.01	聯華電子股份有限公司(Fab8D 廠)	新竹市	登設字 2008673 號
I165	105.06.02	友達光電(華亞廠)	桃園縣	登設字 2008693 號
I166	105.06.02	友達光電(華亞廠)	桃園縣	登設字 2008693 號
I167	105.06.02	友達光電(華亞廠)	桃園縣	登設字 2008693 號

I168	105.07.26	台灣積體電路製造股份有限公司(十五廠)	台中市	登設字 2010401 號
I169	105.07.26	台灣積體電路製造股份有限公司(十五廠)	台中市	登設字 2010401 號
I170	105.07.26	台灣積體電路製造股份有限公司(十五廠)	台中市	登設字 2010401 號
I171	105.07.26	台灣積體電路製造股份有限公司(十五廠)	台中市	登設字 2010401 號
I172	105.07.26	台灣積體電路製造股份有限公司(十五廠)	台中市	登設字 2010401 號
I173	105.07.26	台灣積體電路製造股份有限公司(十五廠)	台中市	登設字 2010401 號
I174	105.07.26	台灣積體電路製造股份有限公司(十五廠)	台中市	登設字 2010401 號
I175	105.07.26	台灣積體電路製造股份有限公司(十五廠)	台中市	登設字 2010401 號
I176	105.07.26	台灣積體電路製造股份有限公司(十五廠)	台中市	登設字 2010401 號
I177	105.07.26	台灣積體電路製造股份有限公司(十五廠)	台中市	登設字 2010401 號
I178	105.07.26	台灣積體電路製造股份有限公司(十五廠)	台中市	登設字 2010401 號
I179	105.07.26	台灣積體電路製造股份有限公司(十五廠)	台中市	登設字 2010401 號
I180	105.07.26	台灣積體電路製造股份有限公司(十五廠)	台中市	登設字 2010401 號
I181	105.07.26	台灣積體電路製造股份有限公司(十五廠)	台中市	登設字 2010401 號
I182	105.07.26	台灣積體電路製造股份有限公司(十五廠)	台中市	登設字 2010401 號
I183	106.02.07	華亞科技公司(一廠)	桃園市	登設字 2011119 號
I184	106.02.07	華亞科技公司(一廠)	桃園市	登設字 2011119 號
I185	106.02.07	華亞科技公司(一廠)	桃園市	登設字 2011119 號
I186	106.02.07	華亞科技公司(一廠)	桃園市	登設字 2011119 號
I187	106.02.07	華亞科技公司(一廠)	桃園市	登設字 2011119 號
I188	106.02.07	華亞科技公司(一廠)	桃園市	登設字 2011119 號
I189	106.02.07	華亞科技公司(一廠)	桃園市	登設字 2011119 號
I190	106.02.07	華亞科技公司(二廠)	桃園市	登設字 2008790 號
I191	106.02.07	華亞科技公司(二廠)	桃園市	登設字 2008790 號
I192	106.02.07	華亞科技公司(二廠)	桃園市	登設字 2008790 號
I193	106.02.07	華亞科技公司(二廠)	桃園市	登設字 2008790 號
I194	106.02.07	華亞科技公司(二廠)	桃園市	登設字 2008790 號
I195	106.02.08	敦南科技公司(基隆廠)	基隆市	登設字 2008945 號
I196	106.02.08	敦南科技公司(基隆廠)	基隆市	登設字 2008945 號
I197	106.02.09	群創光電公司(T3 廠)	苗栗縣	登設字 2008635 號
I198	106.02.09	群創光電公司(T3 廠)	苗栗縣	登設字 2008635 號
I199	106.02.09	群創光電公司(T3 廠)	苗栗縣	登設字 2008635 號
I200	106.02.09	群創光電公司(T3 廠)	苗栗縣	登設字 2008635 號
I201	106.02.09	群創光電公司(T3 廠)	苗栗縣	登設字 2008635 號
I202	106.02.14	台積電公司(二廠)	新竹縣	登設字 2008696 號
I203	106.02.14	台積電公司(二廠)	新竹縣	登設字 2008696 號
I204	106.02.14	台積電公司(二廠)	新竹縣	登設字 2008696 號

I205	106.02.14	台積電公司(二廠)	新竹縣	登設字 2008696 號
I206	106.02.14	台積電公司(二廠)	新竹縣	登設字 2008696 號
I207	106.02.14	台積電公司(五廠)	新竹縣	登設字 2008695 號
I208	106.02.14	台積電公司(五廠)	新竹縣	登設字 2008695 號
I209	106.02.14	台積電公司(五廠)	新竹縣	登設字 2008695 號
I210	106.02.14	台積電公司(五廠)	新竹縣	登設字 2008695 號
I211	106.02.14	台積電公司(五廠)	新竹縣	登設字 2008695 號
I212	106.02.14	台積電公司(五廠)	新竹縣	登設字 2008695 號
I213	106.02.14	台積電公司(五廠)	新竹縣	登設字 2008695 號
I214	106.02.14	台積電公司(五廠)	新竹縣	登設字 2008695 號
I215	106.02.16	璟茂科技(二廠)	高雄市	登設字 2009675 號
I216	106.02.16	璟茂科技(二廠)	高雄市	登設字 2009675 號
I217	106.02.16	璟茂科技(永安廠)	高雄市	登設字 2008691 號
I218	106.02.16	璟茂科技(永安廠)	高雄市	登設字 2008691 號
I219	106.02.17	聯華電子公司(12A 廠)	台南市	登設字 2008654 號
I220	106.02.17	聯華電子公司(12A 廠)	台南市	登設字 2008654 號
I221	106.02.17	聯華電子公司(12A 廠)	台南市	登設字 2008654 號
I222	106.02.17	聯華電子公司(12A 廠)	台南市	登設字 2008654 號
I223	106.02.17	聯華電子公司(12A 廠)	台南市	登設字 2008654 號
I224	106.02.17	聯華電子公司(12A 廠)	台南市	登設字 2008654 號
I225	106.02.17	聯華電子公司(12A 廠)	台南市	登設字 2008654 號
I226	106.02.17	聯華電子公司(12A 廠)	台南市	登設字 2008654 號
I227	106.02.17	聯華電子公司(12A 廠)	台南市	登設字 2008654 號
I228	106.02.17	聯華電子公司(12A 廠)	台南市	登設字 2008654 號
I229	106.02.17	聯華電子公司(12A 廠)	台南市	登設字 2008654 號
I230	106.02.17	聯華電子公司(12A 廠)	台南市	登設字 2008654 號
I231	106.02.17	聯華電子公司(12A 廠)	台南市	登設字 2008654 號
I232	106.02.17	聯華電子公司(12A 廠)	台南市	登設字 2008654 號
I233	106.02.17	聯華電子公司(12A 廠)	台南市	登設字 2008654 號
I234	106.03.29	南亞科技公司(三廠)	新北市	登設字 2008595 號
I235	106.03.29	南亞科技公司(三廠)	新北市	登設字 2008595 號
I236	106.03.29	南亞科技公司(三廠)	新北市	登設字 2008595 號
I237	106.03.29	南亞科技公司(三廠)	新北市	登設字 2008595 號
I238	106.03.29	南亞科技公司(三廠)	新北市	登設字 2008595 號
I239	106.03.29	南亞科技公司(三廠)	新北市	登設字 2008595 號
I240	106.03.29	南亞科技公司(三廠)	新北市	登設字 2008595 號
I241	106.04.05	台積電公司(FAB12B P7)	新竹縣	登設字 2013039 號

I242	106.04.05	台積電公司(FAB12B P7)	新竹縣	登設字 2013039 號
I243	106.04.05	台積電公司(FAB12B P7)	新竹縣	登設字 2013039 號
I244	106.04.05	台積電公司(FAB12B P7)	新竹縣	登設字 2013039 號
I245	106.04.05	台積電公司(FAB12B P7)	新竹縣	登設字 2013039 號
I246	106.04.05	台積電公司(FAB12B P7)	新竹縣	登設字 2013039 號
I247	106.04.26	工業技術研究院(中興院區)	新竹縣	登設字 2008631 號
I248	106.07.19	工業技術研究院(中興院區)	新竹縣	登設字 2008631 號
I249	106.07.19	台積電公司(F14A 廠)	台南市	登設字 2008674 號
I250	106.07.19	台積電公司(F14A 廠)	台南市	登設字 2008674 號
I251	106.07.19	台積電公司(F14A 廠)	台南市	登設字 2008674 號
I252	106.07.19	台積電公司(F14A 廠)	台南市	登設字 2008674 號
I253	106.07.19	台積電公司(F14A 廠)	台南市	登設字 2008674 號
I254	106.07.19	台積電公司(F14A 廠)	台南市	登設字 2008674 號
I255	106.07.19	台積電公司(F14A 廠)	台南市	登設字 2008674 號
I256	106.07.19	台積電公司(F14A 廠)	台南市	登設字 2008674 號
I257	106.07.19	台積電公司(F14A 廠)	台南市	登設字 2008674 號
I258	106.07.19	台積電公司(F14A 廠)	台南市	登設字 2008674 號
I259	106.07.20	聯華電子公司(FAB12A 第二廠區)	台南市	登設字 2013077 號
I260	106.07.20	聯華電子公司(FAB12A 第二廠區)	台南市	登設字 2013077 號
I261	106.07.20	聯華電子公司(FAB12A 第二廠區)	台南市	登設字 2013077 號
I262	106.07.20	聯華電子公司(FAB12A 第二廠區)	台南市	登設字 2013077 號
I263	106.07.20	聯華電子公司(FAB12A 第二廠區)	台南市	登設字 2013077 號
I264	106.07.20	聯華電子公司(FAB12A 第二廠區)	台南市	登設字 2013077 號
I265	106.07.26	聯穎光電股份有限公司	新竹縣	登設字 2008658 號
I266	106.07.26	聯穎光電股份有限公司	新竹縣	登設字 2008658 號
I267	106.07.26	聯穎光電股份有限公司	新竹縣	登設字 2008658 號
I268	106.07.26	聯穎光電股份有限公司	新竹縣	登設字 2008658 號
I269	106.07.26	聯穎光電股份有限公司	新竹縣	登設字 2008658 號
I270	106.08.02	力晶科技公司(P2 廠)	新竹市	登設字 2008679 號
I271	106.08.02	力晶科技公司(P2 廠)	新竹市	登設字 2008679 號
I272	106.08.02	力晶科技公司(P2 廠)	新竹市	登設字 2008679 號
I273	106.08.02	力晶科技公司(P2 廠)	新竹市	登設字 2008679 號
I274	106.08.09	旺宏電子公司(晶園五廠)	新竹市	登設字 2009996 號
I275	106.08.09	旺宏電子公司(晶園五廠)	新竹市	登設字 2009996 號
I276	106.08.09	旺宏電子公司(晶園五廠)	新竹市	登設字 2009996 號
I277	106.08.09	旺宏電子公司(晶園五廠)	新竹市	登設字 2009996 號
I278	106.08.16	聯華電子(Fab8F)	新竹市	登設字 2008656 號

I279	106.08.16	聯華電子(Fab8F)	新竹市	登設字 2008656 號
I280	106.08.16	聯華電子(Fab8F)	新竹市	登設字 2008656 號
I281	106.08.16	聯華電子(Fab8F)	新竹市	登設字 2008656 號
I282	106.08.23	國立中央大學	桃園市	登設字 2008647 號
I283	108.07.26	台積電公司(F14BP7)	台南市	登設字 2012869 號
I284	108.07.26	台積電公司(F14BP7)	台南市	登設字 2012869 號
I285	108.07.26	台積電公司(F14BP7)	台南市	登設字 2012869 號
I286	108.07.26	台積電公司(F14BP7)	台南市	登設字 2012869 號
I287	108.07.26	台積電公司(F14BP7)	台南市	登設字 2012869 號
I288	108.07.26	台積電公司(F14BP7)	台南市	登設字 2012869 號
I289	108.07.26	台積電公司(F14BP7)	台南市	登設字 2012869 號
I290	108.07.26	台積電公司(F14BP7)	台南市	登設字 2012869 號
I291	108.07.26	台積電公司(F14BP7)	台南市	登設字 2012869 號
I292	108.07.26	台積電公司(F14BP7)	台南市	登設字 2012869 號
I293	108.08.07	台積電公司(F14P5)	台南市	登設字 2011695 號
I294	108.08.07	台積電公司(F14P5)	台南市	登設字 2011695 號
I295	108.08.07	台積電公司(F14P5)	台南市	登設字 2011695 號
I296	108.08.07	台積電公司(F14P5)	台南市	登設字 2011695 號
I297	108.08.07	台積電公司(F14P5)	台南市	登設字 2011695 號
I298	108.08.07	台積電公司(F14P5)	台南市	登設字 2011695 號
I299	108.08.07	台積電公司(F14P5)	台南市	登設字 2011695 號
I300	108.08.07	台積電公司(F14P5)	台南市	登設字 2011695 號
I301	108.08.07	台積電公司(F14P5)	台南市	登設字 2011695 號
I302	108.08.07	台積電公司(F14P5)	台南市	登設字 2011695 號
I303	108.08.08	台積電公司(六廠)	台南市	登設字 2008713 號
I304	108.08.08	台積電公司(六廠)	台南市	登設字 2008713 號
I305	108.08.08	台積電公司(六廠)	台南市	登設字 2008713 號
I306	108.08.08	台積電公司(六廠)	台南市	登設字 2008713 號
I307	108.08.08	台積電公司(六廠)	台南市	登設字 2008713 號
I308	108.08.08	台積電公司(六廠)	台南市	登設字 2008713 號
I309	108.08.08	台積電公司(六廠)	台南市	登設字 2008713 號
I310	108.08.08	台積電公司(六廠)	台南市	登設字 2008713 號
I311	108.08.08	台積電公司(六廠)	台南市	登設字 2008713 號
I312	108.08.08	台積電公司(六廠)	台南市	登設字 2008713 號

(二) X 光管式靜電消除器 (434 台)

編號	日期	單位	區域	證號
S1	105.06.02	友達光電(華亞廠)	桃園縣	登設字 2008694 號
S2	105.06.02	友達光電(華亞廠)	桃園縣	登設字 2008694 號
S3	105.06.02	友達光電(華亞廠)	桃園縣	登設字 2008694 號
S4	105.06.02	友達光電(華亞廠)	桃園縣	登設字 2008694 號
S5	105.06.02	友達光電(華亞廠)	桃園縣	登設字 2008694 號
S6	105.06.02	友達光電(華亞廠)	桃園縣	登設字 2008694 號
S7	105.06.02	友達光電(華亞廠)	桃園縣	登設字 2008694 號
S8	105.06.02	友達光電(華亞廠)	桃園縣	登設字 2008694 號
S9	105.06.02	友達光電(華亞廠)	桃園縣	登設字 2008694 號
S10	105.06.02	友達光電(華亞廠)	桃園縣	登設字 2008694 號
S11	105.06.02	友達光電(華亞廠)	桃園縣	登設字 2008694 號
S12	105.06.02	友達光電(華亞廠)	桃園縣	登設字 2008694 號
S13	105.06.02	友達光電(華亞廠)	桃園縣	登設字 2008694 號
S14	105.06.02	友達光電(華亞廠)	桃園縣	登設字 2008694 號
S15	105.06.02	友達光電(華亞廠)	桃園縣	登設字 2008694 號
S16	105.06.02	友達光電(華亞廠)	桃園縣	登設字 2008694 號
S17	105.06.02	友達光電(華亞廠)	桃園縣	登設字 2008694 號
S18	105.06.02	友達光電(華亞廠)	桃園縣	登設字 2008694 號
S19	105.06.02	友達光電(華亞廠)	桃園縣	登設字 2008694 號
S20	105.06.15	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號
S21	105.06.15	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號
S22	105.06.15	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號
S23	105.06.15	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號
S24	105.06.15	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號
S25	105.06.15	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號
S26	105.06.15	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號
S27	105.06.15	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號
S28	105.06.15	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號
S29	105.06.15	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號
S30	105.06.15	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號
S31	105.06.15	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號
S32	105.06.15	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號
S33	105.06.15	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號
S34	105.06.16	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號

S35	105.06.16	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號
S36	105.06.16	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號
S37	105.06.16	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號
S38	105.06.16	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號
S39	105.06.16	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號
S40	105.06.16	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號
S41	105.06.16	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號
S42	105.06.16	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號
S43	105.06.16	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號
S44	105.06.16	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號
S45	105.06.16	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號
S46	105.06.16	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號
S47	105.06.16	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號
S48	105.07.25	友達光電(台中廠)	台中市	登設字 2008653 號
S49	105.07.25	友達光電(台中廠)	台中市	登設字 2008653 號
S50	105.07.25	友達光電(台中廠)	台中市	登設字 2008653 號
S51	105.07.25	友達光電(台中廠)	台中市	登設字 2008653 號
S52	105.07.25	友達光電(台中廠)	台中市	登設字 2008653 號
S53	105.07.25	友達光電(台中廠)	台中市	登設字 2008653 號
S54	105.07.25	友達光電(台中廠)	台中市	登設字 2008653 號
S55	105.07.25	友達光電(台中廠)	台中市	登設字 2008653 號
S56	105.07.25	友達光電(台中廠)	台中市	登設字 2008653 號
S57	105.07.25	友達光電(台中廠)	台中市	登設字 2008653 號
S58	105.07.25	友達光電(台中廠)	台中市	登設字 2008653 號
S59	105.07.25	友達光電(台中廠)	台中市	登設字 2008653 號
S60	105.07.25	友達光電(台中廠)	台中市	登設字 2008653 號
S61	105.07.25	友達光電(台中廠)	台中市	登設字 2008653 號
S62	105.07.25	友達光電(台中廠)	台中市	登設字 2008653 號
S63	105.07.26	台積電公司(15 廠-台中)	台中市	登設字 2012256 號
S64	105.07.27	友達光電(后里廠)	台中市	登設字 2010102 號
S65	105.07.27	友達光電(后里廠)	台中市	登設字 2010102 號
S66	105.07.27	友達光電(后里廠)	台中市	登設字 2010102 號
S67	105.07.27	友達光電(后里廠)	台中市	登設字 2010102 號
S68	105.07.27	友達光電(后里廠)	台中市	登設字 2010102 號
S69	105.07.27	友達光電(后里廠)	台中市	登設字 2010102 號
S70	105.07.27	友達光電(后里廠)	台中市	登設字 2010102 號
S71	105.07.27	友達光電(后里廠)	台中市	登設字 2010102 號

S72	105.07.27	友達光電(后里廠)	台中市	登設字 2010102 號
S73	105.07.27	友達光電(后里廠)	台中市	登設字 2010102 號
S74	105.07.27	友達光電(后里廠)	台中市	登設字 2010102 號
S75	105.07.27	友達光電(后里廠)	台中市	登設字 2010102 號
S76	105.07.27	友達光電(后里廠)	台中市	登設字 2010102 號
S77	105.07.27	友達光電(后里廠)	台中市	登設字 2010102 號
S78	105.08.22	友達光電(后里廠)	台中市	登設字 2010102 號
S79	105.08.22	群創光電(A 廠)	台南市	登設字 2008709 號
S80	105.08.22	群創光電(A 廠)	台南市	登設字 2008709 號
S81	105.08.22	群創光電(A 廠)	台南市	登設字 2008709 號
S82	105.08.22	群創光電(A 廠)	台南市	登設字 2008709 號
S83	105.08.22	群創光電(A 廠)	台南市	登設字 2008709 號
S84	105.08.22	群創光電(A 廠)	台南市	登設字 2008709 號
S85	105.08.22	群創光電(A 廠)	台南市	登設字 2008709 號
S86	105.08.22	群創光電(A 廠)	台南市	登設字 2008709 號
S87	105.08.22	群創光電(A 廠)	台南市	登設字 2008709 號
S88	105.08.22	群創光電(A 廠)	台南市	登設字 2008709 號
S89	105.08.23	群創光電(B 廠)	台南市	登設字 2008644 號
S90	105.08.23	群創光電(B 廠)	台南市	登設字 2008644 號
S91	105.08.23	群創光電(B 廠)	台南市	登設字 2008644 號
S92	105.08.23	群創光電(B 廠)	台南市	登設字 2008644 號
S93	105.08.23	群創光電(B 廠)	台南市	登設字 2008644 號
S94	105.08.23	群創光電(B 廠)	台南市	登設字 2008644 號
S95	105.08.23	群創光電(B 廠)	台南市	登設字 2008644 號
S96	105.08.23	群創光電(B 廠)	台南市	登設字 2008644 號
S97	105.08.23	群創光電(B 廠)	台南市	登設字 2008644 號
S98	105.08.23	群創光電(B 廠)	台南市	登設字 2008644 號
S99	105.08.23	群創光電(B 廠)	台南市	登設字 2008644 號
S100	105.08.23	群創光電(B 廠)	台南市	登設字 2008644 號
S101	105.08.23	群創光電(B 廠)	台南市	登設字 2008644 號
S102	105.08.23	群創光電(B 廠)	台南市	登設字 2008644 號
S103	105.08.25	瀚宇彩晶公司	台南市	登設字 2008651 號
S104	105.08.25	瀚宇彩晶公司	台南市	登設字 2008651 號
S105	105.08.25	瀚宇彩晶公司	台南市	登設字 2008651 號
S106	105.08.25	瀚宇彩晶公司	台南市	登設字 2008651 號
S107	105.08.25	瀚宇彩晶公司	台南市	登設字 2008651 號
S108	105.08.25	瀚宇彩晶公司	台南市	登設字 2008651 號

S109	105.08.25	瀚宇彩晶公司	台南市	登設字 2008651 號
S110	105.08.25	瀚宇彩晶公司	台南市	登設字 2008651 號
S111	105.08.25	瀚宇彩晶公司	台南市	登設字 2008651 號
S112	105.08.25	瀚宇彩晶公司	台南市	登設字 2008651 號
S113	105.08.25	瀚宇彩晶公司	台南市	登設字 2008749 號
S114	105.08.25	瀚宇彩晶公司	台南市	登設字 2008749 號
S115	105.08.25	瀚宇彩晶公司	台南市	登設字 2008749 號
S116	105.08.25	瀚宇彩晶公司	台南市	登設字 2008749 號
S117	105.08.25	瀚宇彩晶公司	台南市	登設字 2008749 號
S118	105.08.25	瀚宇彩晶公司	台南市	登設字 2008749 號
S119	105.08.25	瀚宇彩晶公司	台南市	登設字 2008749 號
S120	105.08.25	瀚宇彩晶公司	台南市	登設字 2008749 號
S121	105.08.25	瀚宇彩晶公司	台南市	登設字 2008749 號
S122	105.08.25	瀚宇彩晶公司	台南市	登設字 2008749 號
S123	105.08.26	群創光電(C 廠)	台南市	登設字 2008652 號
S124	105.08.26	群創光電(C 廠)	台南市	登設字 2008652 號
S125	106.02.09	群創光電公司(T3 廠)	苗栗縣	登設字 2008636 號
S126	106.02.09	群創光電公司(T3 廠)	苗栗縣	登設字 2008636 號
S127	106.02.09	群創光電公司(T3 廠)	苗栗縣	登設字 2008636 號
S128	106.02.09	群創光電公司(T3 廠)	苗栗縣	登設字 2008636 號
S129	106.02.09	群創光電公司(T3 廠)	苗栗縣	登設字 2008636 號
S130	106.02.09	群創光電公司(T3 廠)	苗栗縣	登設字 2008636 號
S131	106.02.09	群創光電公司(T3 廠)	苗栗縣	登設字 2008636 號
S132	106.02.09	群創光電公司(T3 廠)	苗栗縣	登設字 2008636 號
S133	106.02.09	群創光電公司(T3 廠)	苗栗縣	登設字 2008636 號
S134	106.02.09	群創光電公司(T3 廠)	苗栗縣	登設字 2008636 號
S135	106.02.10	群創光電公司(T2 廠)	苗栗縣	登設字 2008636 號
S136	106.02.10	群創光電公司(T2 廠)	苗栗縣	登設字 2009330 號
S137	106.02.10	群創光電公司(T2 廠)	苗栗縣	登設字 2009330 號
S138	106.02.10	群創光電公司(T2 廠)	苗栗縣	登設字 2009330 號
S139	106.02.10	群創光電公司(T2 廠)	苗栗縣	登設字 2009330 號
S140	106.02.10	群創光電公司(T2 廠)	苗栗縣	登設字 2009330 號
S141	106.02.10	群創光電公司(T2 廠)	苗栗縣	登設字 2009330 號
S142	106.02.10	群創光電公司(T2 廠)	苗栗縣	登設字 2009330 號
S143	106.02.10	群創光電公司(T2 廠)	苗栗縣	登設字 2009330 號
S144	106.02.10	群創光電公司(T2 廠)	苗栗縣	登設字 2009330 號
S145	106.04.12	台灣美日先進	新竹市	登設字 2009027 號

S146	106.04.17	群創光電公司(F 廠)	高雄市	登設字 2008835 號
S147	106.04.17	群創光電公司(F 廠)	高雄市	登設字 2008835 號
S148	106.04.17	群創光電公司(F 廠)	高雄市	登設字 2008835 號
S149	106.04.17	群創光電公司(F 廠)	高雄市	登設字 2008835 號
S150	106.04.17	群創光電公司(F 廠)	高雄市	登設字 2008835 號
S151	106.04.17	群創光電公司(F 廠)	高雄市	登設字 2008835 號
S152	106.04.17	群創光電公司(F 廠)	高雄市	登設字 2008835 號
S153	106.04.17	群創光電公司(F 廠)	高雄市	登設字 2008835 號
S154	106.04.17	群創光電公司(F 廠)	高雄市	登設字 2008835 號
S155	106.04.17	群創光電公司(F 廠)	高雄市	登設字 2008835 號
S156	106.04.17	群創光電公司(F 廠)	高雄市	登設字 2008835 號
S157	106.04.17	群創光電公司(F 廠)	高雄市	登設字 2008835 號
S158	106.04.18	群創光電公司(D 廠)	台南市	登設字 2008872 號
S159	106.04.18	群創光電公司(D 廠)	台南市	登設字 2008872 號
S160	106.04.18	群創光電公司(D 廠)	台南市	登設字 2008872 號
S161	106.04.18	群創光電公司(D 廠)	台南市	登設字 2008872 號
S162	106.04.18	群創光電公司(D 廠)	台南市	登設字 2008872 號
S163	106.04.18	群創光電公司(D 廠)	台南市	登設字 2008872 號
S164	106.04.18	群創光電公司(D 廠)	台南市	登設字 2008872 號
S165	106.04.18	群創光電公司(D 廠)	台南市	登設字 2008872 號
S166	106.04.18	群創光電公司(D 廠)	台南市	登設字 2008872 號
S167	106.04.18	群創光電公司(D 廠)	台南市	登設字 2008872 號
S168	106.04.18	群創光電公司(D 廠)	台南市	登設字 2008872 號
S169	106.04.18	群創光電公司(D 廠)	台南市	登設字 2008872 號
S170	106.04.18	群創光電公司(D 廠)	台南市	登設字 2008872 號
S171	106.04.18	群創光電公司(D 廠)	台南市	登設字 2008872 號
S172	106.04.18	群創光電公司(D 廠)	台南市	登設字 2008872 號
S173	106.04.18	群創光電公司(D 廠)	台南市	登設字 2008872 號
S174	106.04.18	群創光電公司(D 廠)	台南市	登設字 2008872 號
S175	106.04.18	群創光電公司(D 廠)	台南市	登設字 2008872 號
S176	106.04.18	群創光電公司(D 廠)	台南市	登設字 2008872 號
S177	106.04.25	凌巨科技(二廠)	苗栗縣	登設字 2008668 號
S178	106.04.25	凌巨科技(二廠)	苗栗縣	登設字 2008668 號
S179	106.04.25	凌巨科技(二廠)	苗栗縣	登設字 2008668 號
S180	106.04.25	凌巨科技(二廠)	苗栗縣	登設字 2008668 號
S181	106.04.25	凌巨科技(二廠)	苗栗縣	登設字 2008668 號
S182	106.04.25	凌巨科技(二廠)	苗栗縣	登設字 2008668 號

S183	106.04.25	凌巨科技(二廠)	苗栗縣	登設字 2008668 號
S184	106.05.02	美商蘋果電子	桃園市	登設字 2009220 號
S185	106.05.02	美商蘋果電子	桃園市	登設字 2009220 號
S186	106.05.02	美商蘋果電子	桃園市	登設字 2009220 號
S187	106.05.02	美商蘋果電子	桃園市	登設字 2009220 號
S188	106.05.02	美商蘋果電子	桃園市	登設字 2009220 號
S189	106.05.02	美商蘋果電子	桃園市	登設字 2009220 號
S190	106.05.02	美商蘋果電子	桃園市	登設字 2009220 號
S191	106.05.02	美商蘋果電子	桃園市	登設字 2009220 號
S192	106.05.03	台積電公司(十二廠四期/五期)	新竹縣	登設字 2011223 號
S193	106.05.03	台積電公司(十二廠四期/五期)	新竹縣	登設字 2011223 號
S194	106.05.03	台積電公司(十二廠四期/五期)	新竹縣	登設字 2011223 號
S195	106.05.09	中華映管(楊梅廠)	桃園市	登設字 2008642 號
S196	106.05.09	中華映管(楊梅廠)	桃園市	登設字 2008642 號
S197	106.05.09	中華映管(楊梅廠)	桃園市	登設字 2008642 號
S198	106.05.09	中華映管(楊梅廠)	桃園市	登設字 2008642 號
S199	106.05.09	中華映管(楊梅廠)	桃園市	登設字 2008642 號
S200	106.05.09	中華映管(楊梅廠)	桃園市	登設字 2008642 號
S201	106.05.09	中華映管(楊梅廠)	桃園市	登設字 2008642 號
S202	106.05.09	中華映管(楊梅廠)	桃園市	登設字 2008642 號
S203	106.05.09	中華映管(楊梅廠)	桃園市	登設字 2008642 號
S204	106.05.09	中華映管(楊梅廠)	桃園市	登設字 2008642 號
S205	106.05.09	中華映管(楊梅廠)	桃園市	登設字 2008642 號
S206	106.05.09	中華映管(楊梅廠)	桃園市	登設字 2008642 號
S207	106.06.07	和鑫光電(南科廠)	台南市	登設字 2010659 號
S208	106.06.07	和鑫光電(南科廠)	台南市	登設字 2010659 號
S209	106.06.07	和鑫光電(南科廠)	台南市	登設字 2010659 號
S210	106.06.07	和鑫光電(南科廠)	台南市	登設字 2010659 號
S211	106.06.07	和鑫光電(南科廠)	台南市	登設字 2010659 號
S212	106.06.07	和鑫光電(南科廠)	台南市	登設字 2010659 號
S213	106.07.17	友達光電(台南廠)	台南市	登設字 2013819 號
S214	106.07.17	友達光電(台南廠)	台南市	登設字 2013819 號
S215	106.07.17	友達光電(台南廠)	台南市	登設字 2013819 號
S216	106.07.17	友達光電(台南廠)	台南市	登設字 2013819 號
S217	106.07.17	友達光電(台南廠)	台南市	登設字 2013819 號
S218	106.07.17	友達光電(台南廠)	台南市	登設字 2013819 號
S219	106.07.17	友達光電(台南廠)	台南市	登設字 2013819 號

S220	106.07.17	友達光電(台南廠)	台南市	登設字 2013819 號
S221	106.07.17	友達光電(台南廠)	台南市	登設字 2013819 號
S222	106.07.18	奇美電子公司(樹谷分公司)	台南市	登設字 2008706 號
S223	106.07.18	奇美電子公司(樹谷分公司)	台南市	登設字 2008706 號
S224	106.07.18	奇美電子公司(樹谷分公司)	台南市	登設字 2008706 號
S225	106.07.18	奇美電子公司(樹谷分公司)	台南市	登設字 2008706 號
S226	106.07.18	奇美電子公司(樹谷分公司)	台南市	登設字 2008706 號
S227	106.07.18	奇美電子公司(樹谷分公司)	台南市	登設字 2008706 號
S228	106.07.18	奇美電子公司(樹谷分公司)	台南市	登設字 2008706 號
S229	106.07.18	奇美電子公司(樹谷分公司)	台南市	登設字 2008706 號
S230	106.07.18	奇美電子公司(樹谷分公司)	台南市	登設字 2008706 號
S231	106.07.18	奇美電子公司(樹谷分公司)	台南市	登設字 2008706 號
S232	106.07.18	奇美電子公司(樹谷分公司)	台南市	登設字 2008706 號
S233	106.07.18	奇美電子公司(樹谷分公司)	台南市	登設字 2008706 號
S234	106.07.18	奇美電子公司(樹谷分公司)	台南市	登設字 2008706 號
S235	106.07.18	奇美電子公司(樹谷分公司)	台南市	登設字 2008706 號
S236	106.07.18	奇美電子公司(樹谷分公司)	台南市	登設字 2008706 號
S237	106.07.28	中華映管(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008626 號
S238	106.07.28	中華映管(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008626 號
S239	106.07.28	中華映管(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008626 號
S240	106.07.28	中華映管(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008626 號
S241	106.07.28	中華映管(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008626 號
S242	106.07.28	中華映管(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008626 號
S243	106.07.28	中華映管(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008626 號
S244	106.07.28	中華映管(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008626 號
S245	106.07.28	中華映管(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008626 號
S246	106.07.28	中華映管(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008626 號
S247	106.07.28	中華映管(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008626 號
S248	106.07.28	中華映管(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008626 號
S249	106.07.28	中華映管(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008626 號
S250	106.07.28	中華映管(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008626 號
S251	106.07.28	中華映管(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008626 號
S252	106.08.01	友達光電(龍科廠)	桃園市	登設字 2008640 號
S253	106.08.01	友達光電(龍科廠)	桃園市	登設字 2008640 號
S254	106.08.01	友達光電(龍科廠)	桃園市	登設字 2008640 號
S255	106.08.01	友達光電(龍科廠)	桃園市	登設字 2008640 號
S256	106.08.01	友達光電(龍科廠)	桃園市	登設字 2008640 號

S257	106.08.01	友達光電(龍科廠)	桃園市	登設字 2008640 號
S258	106.08.01	友達光電(龍科廠)	桃園市	登設字 2008640 號
S259	106.08.01	友達光電(龍科廠)	桃園市	登設字 2008640 號
S260	106.08.01	友達光電(龍科廠)	桃園市	登設字 2008640 號
S261	106.08.01	友達光電(龍科廠)	桃園市	登設字 2008640 號
S262	106.08.01	友達光電(龍科廠)	桃園市	登設字 2008640 號
S263	106.08.01	友達光電(龍科廠)	桃園市	登設字 2008640 號
S264	106.08.01	友達光電(龍科廠)	桃園市	登設字 2008640 號
S265	106.08.01	友達光電(龍科廠)	桃園市	登設字 2008640 號
S266	106.08.01	友達光電(龍科廠)	桃園市	登設字 2008640 號
S267	106.08.10	工業技術研究院(中興院區)	新竹縣	登設字 2013717 號
S268	106.08.22	凌巨科技(八德廠)	桃園市	登設字 2008684 號
S269	106.08.22	凌巨科技(八德廠)	桃園市	登設字 2008684 號
S270	106.08.22	凌巨科技(八德廠)	桃園市	登設字 2008684 號
S271	106.08.22	凌巨科技(八德廠)	桃園市	登設字 2008684 號
S272	106.08.22	凌巨科技(八德廠)	桃園市	登設字 2008684 號
S273	106.08.22	凌巨科技(八德廠)	桃園市	登設字 2008684 號
S274	106.08.22	凌巨科技(八德廠)	桃園市	登設字 2008684 號
S275	106.08.22	凌巨科技(八德廠)	桃園市	登設字 2008684 號
S276	106.08.29	友達光電桃園分公司(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008669 號
S277	106.08.29	友達光電桃園分公司(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008669 號
S278	106.08.29	友達光電桃園分公司(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008669 號
S279	106.08.29	友達光電桃園分公司(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008669 號
S280	106.08.29	友達光電桃園分公司(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008669 號
S281	106.08.29	友達光電桃園分公司(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008669 號
S282	106.08.29	友達光電桃園分公司(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008669 號
S283	106.08.29	友達光電桃園分公司(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008669 號
S284	106.08.29	友達光電桃園分公司(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008669 號
S285	107.03.19	友達光電公司(L5 廠)	新竹縣	登設字 2008712 號
S286	107.03.19	友達光電公司(L5 廠)	新竹縣	登設字 2008712 號
S287	107.03.19	友達光電公司(L5 廠)	新竹縣	登設字 2008712 號
S288	107.03.19	友達光電公司(L5 廠)	新竹縣	登設字 2008712 號
S289	107.03.19	友達光電公司(L5 廠)	新竹縣	登設字 2008712 號
S290	107.03.19	友達光電公司(L5 廠)	新竹縣	登設字 2008712 號
S291	107.03.19	友達光電公司(L5 廠)	新竹縣	登設字 2008712 號
S292	107.03.19	友達光電公司(L5 廠)	新竹縣	登設字 2008712 號
S293	107.03.19	友達光電公司(L5 廠)	新竹縣	登設字 2008712 號

S294	107.03.19	友達光電公司(L5 廠)	新竹縣	登設字 2008712 號
S295	107.03.21	群創光電公司(L6 廠)	高雄市	登設字 2013799 號
S296	107.03.21	群創光電公司(L6 廠)	高雄市	登設字 2013799 號
S297	107.03.21	群創光電公司(L6 廠)	高雄市	登設字 2013799 號
S298	107.03.21	群創光電公司(L6 廠)	高雄市	登設字 2013799 號
S299	107.03.21	群創光電公司(L6 廠)	高雄市	登設字 2013799 號
S300	107.03.21	群創光電公司(L6 廠)	高雄市	登設字 2013799 號
S301	107.03.21	群創光電公司(L6 廠)	高雄市	登設字 2013799 號
S302	107.03.21	群創光電公司(L6 廠)	高雄市	登設字 2013799 號
S303	107.03.21	群創光電公司(L6 廠)	高雄市	登設字 2013799 號
S304	107.03.21	群創光電公司(L6 廠)	高雄市	登設字 2013799 號
S305	107.03.31	友達光電公司(台中廠)	台中市	登設字 2008653 號
S306	107.03.31	友達光電公司(台中廠)	台中市	登設字 2008653 號
S307	107.03.31	友達光電公司(台中廠)	台中市	登設字 2008653 號
S308	107.03.31	友達光電公司(台中廠)	台中市	登設字 2008653 號
S309	107.03.31	友達光電公司(台中廠)	台中市	登設字 2008653 號
S310	107.03.31	友達光電公司(台中廠)	台中市	登設字 2008653 號
S311	107.03.31	友達光電公司(台中廠)	台中市	登設字 2008653 號
S312	107.03.31	友達光電公司(台中廠)	台中市	登設字 2008653 號
S313	107.03.31	友達光電公司(台中廠)	台中市	登設字 2008653 號
S314	107.03.31	友達光電公司(台中廠)	台中市	登設字 2008653 號
S315	107.04.30	群創光電(B 廠)	台南市	登設字 2008644 號
S316	107.40.30	群創光電(B 廠)	台南市	登設字 2008644 號
S317	107.04.30	群創光電(B 廠)	台南市	登設字 2008644 號
S318	107.04.30	群創光電(B 廠)	台南市	登設字 2008644 號
S319	107.04.30	群創光電(B 廠)	台南市	登設字 2008644 號
S320	107.04.30	群創光電(B 廠)	台南市	登設字 2008644 號
S321	107.04.30	群創光電(B 廠)	台南市	登設字 2008644 號
S322	107.04.30	群創光電(B 廠)	台南市	登設字 2008644 號
S323	107.04.30	群創光電(B 廠)	台南市	登設字 2008644 號
S324	107.04.30	群創光電(B 廠)	台南市	登設字 2008644 號
S325	107.04.30	群創光電(B 廠)	台南市	登設字 2008644 號
S326	107.04.30	群創光電(B 廠)	台南市	登設字 2008644 號
S327	107.04.30	群創光電(B 廠)	台南市	登設字 2008644 號
S328	107.04.30	群創光電(B 廠)	台南市	登設字 2008644 號
S329	107.04.30	群創光電(B 廠)	台南市	登設字 2008644 號
S330	107.07.31	群創光電(A 廠)	台南市	登設字 2008709 號

S331	107.07.31	群創光電(A 廠)	台南市	登設字 2008709 號
S332	107.07.31	群創光電(A 廠)	台南市	登設字 2008709 號
S333	107.07.31	群創光電(A 廠)	台南市	登設字 2008709 號
S334	107.07.31	群創光電(A 廠)	台南市	登設字 2008709 號
S335	107.07.31	群創光電(A 廠)	台南市	登設字 2008709 號
S336	107.07.31	群創光電(A 廠)	台南市	登設字 2008709 號
S337	107.07.31	群創光電(A 廠)	台南市	登設字 2008709 號
S338	107.07.31	群創光電(A 廠)	台南市	登設字 2008709 號
S339	107.07.31	群創光電(A 廠)	台南市	登設字 2008709 號
S340	107.08.01	瀚宇彩晶	台南市	登設字 2008651 號
S341	107.08.01	瀚宇彩晶	台南市	登設字 2008651 號
S342	107.08.01	瀚宇彩晶	台南市	登設字 2008651 號
S343	107.08.01	瀚宇彩晶	台南市	登設字 2008651 號
S344	107.08.01	瀚宇彩晶	台南市	登設字 2008651 號
S345	107.08.01	瀚宇彩晶	台南市	登設字 2008651 號
S346	107.08.01	瀚宇彩晶	台南市	登設字 2008651 號
S347	107.08.01	瀚宇彩晶	台南市	登設字 2008651 號
S348	107.08.01	瀚宇彩晶	台南市	登設字 2008651 號
S349	107.08.01	瀚宇彩晶	台南市	登設字 2008651 號
S350	107.08.29	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號
S351	107.08.29	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號
S352	107.08.29	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號
S353	107.08.29	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號
S354	107.08.29	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號
S355	107.08.29	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號
S356	107.08.29	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號
S357	107.08.29	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號
S358	107.08.29	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號
S359	107.08.29	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號
S360	107.08.29	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號
S361	107.08.29	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號
S362	107.08.29	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號
S363	107.08.29	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號
S364	107.08.29	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號
S365	107.10.02	友達光電(華亞廠)	桃園市	登設字 2008694 號
S366	107.10.02	友達光電(華亞廠)	桃園市	登設字 2008694 號
S367	107.10.02	友達光電(華亞廠)	桃園市	登設字 2008694 號

S368	107.10.02	友達光電(華亞廠)	桃園市	登設字 2008694 號
S369	107.10.02	友達光電(華亞廠)	桃園市	登設字 2008694 號
S370	107.10.02	友達光電(華亞廠)	桃園市	登設字 2008694 號
S371	107.10.02	友達光電(華亞廠)	桃園市	登設字 2008694 號
S372	107.10.02	友達光電(華亞廠)	桃園市	登設字 2008694 號
S373	107.10.02	友達光電(華亞廠)	桃園市	登設字 2008694 號
S374	107.10.02	友達光電(華亞廠)	桃園市	登設字 2008694 號
S375	108.04.11	群創光電(D 廠)	台南市	登設字 2008872 號
S376	108.04.11	群創光電(D 廠)	台南市	登設字 2008872 號
S377	108.04.11	群創光電(D 廠)	台南市	登設字 2008872 號
S378	108.04.11	群創光電(D 廠)	台南市	登設字 2008872 號
S379	108.04.11	群創光電(D 廠)	台南市	登設字 2008872 號
S380	108.04.11	群創光電(D 廠)	台南市	登設字 2008872 號
S381	108.04.11	群創光電(D 廠)	台南市	登設字 2008872 號
S382	108.04.11	群創光電(D 廠)	台南市	登設字 2008872 號
S383	108.04.11	群創光電(D 廠)	台南市	登設字 2008872 號
S384	108.04.11	群創光電(D 廠)	台南市	登設字 2008872 號
S385	108.05.02	友達光電桃園分公司(台南廠)	台南市	登設字 2013819 號
S386	108.05.02	友達光電桃園分公司(台南廠)	台南市	登設字 2013819 號
S387	108.05.02	友達光電桃園分公司(台南廠)	台南市	登設字 2013819 號
S388	108.05.02	友達光電桃園分公司(台南廠)	台南市	登設字 2013819 號
S389	108.05.02	友達光電桃園分公司(台南廠)	台南市	登設字 2013819 號
S390	108.05.02	友達光電桃園分公司(台南廠)	台南市	登設字 2013819 號
S391	108.05.17	群創光電(樹谷分公司)	台南市	登設字 2008706 號
S392	108.05.17	群創光電(樹谷分公司)	台南市	登設字 2008706 號
S393	108.05.17	群創光電(樹谷分公司)	台南市	登設字 2008706 號
S394	108.05.17	群創光電(樹谷分公司)	台南市	登設字 2008706 號
S395	108.05.17	群創光電(樹谷分公司)	台南市	登設字 2008706 號
S396	108.05.17	群創光電(樹谷分公司)	台南市	登設字 2008706 號
S397	108.05.17	群創光電(樹谷分公司)	台南市	登設字 2008706 號
S398	108.05.17	群創光電(樹谷分公司)	台南市	登設字 2008706 號
S399	108.05.17	群創光電(樹谷分公司)	台南市	登設字 2008706 號
S400	108.05.17	群創光電(樹谷分公司)	台南市	登設字 2008706 號
S401	108.05.17	群創光電(樹谷分公司)	台南市	登設字 2008706 號
S402	108.05.17	群創光電(樹谷分公司)	台南市	登設字 2008706 號
S403	108.05.17	群創光電(樹谷分公司)	台南市	登設字 2008706 號
S404	108.05.17	群創光電(樹谷分公司)	台南市	登設字 2008706 號

S405	108.07.26	凌巨科技(八德廠)	桃園市	登設字 2008684 號
S406	108.07.26	凌巨科技(八德廠)	桃園市	登設字 2008684 號
S407	108.07.26	凌巨科技(八德廠)	桃園市	登設字 2008684 號
S408	108.07.26	凌巨科技(八德廠)	桃園市	登設字 2008684 號
S409	108.07.26	凌巨科技(八德廠)	桃園市	登設字 2008684 號
S410	108.07.26	凌巨科技(八德廠)	桃園市	登設字 2008684 號
S411	108.07.26	凌巨科技(八德廠)	桃園市	登設字 2008684 號
S412	108.07.26	凌巨科技(八德廠)	桃園市	登設字 2008684 號
S413	108.07.26	凌巨科技(八德廠)	桃園市	登設字 2008684 號
S414	108.09.23	群創光電(T3 廠)	苗栗縣	登設字 2008636 號
S415	108.09.23	群創光電(T3 廠)	苗栗縣	登設字 2008636 號
S416	108.09.23	群創光電(T3 廠)	苗栗縣	登設字 2008636 號
S417	108.09.23	群創光電(T3 廠)	苗栗縣	登設字 2008636 號
S418	108.09.23	群創光電(T3 廠)	苗栗縣	登設字 2008636 號
S419	108.09.23	群創光電(T3 廠)	苗栗縣	登設字 2008636 號
S420	108.09.23	群創光電(T3 廠)	苗栗縣	登設字 2008636 號
S421	108.09.23	群創光電(T3 廠)	苗栗縣	登設字 2008636 號
S422	108.09.23	群創光電(T3 廠)	苗栗縣	登設字 2008636 號
S423	108.09.23	群創光電(T3 廠)	苗栗縣	登設字 2008636 號
S424	108.09.25	友達光電桃園分公司(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008669 號
S425	108.09.25	友達光電桃園分公司(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008669 號
S426	108.09.25	友達光電桃園分公司(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008669 號
S427	108.09.25	友達光電桃園分公司(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008669 號
S428	108.09.25	友達光電桃園分公司(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008669 號
S429	108.09.25	友達光電桃園分公司(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008669 號
S430	108.09.25	友達光電桃園分公司(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008669 號
S431	108.09.25	友達光電桃園分公司(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008669 號
S432	108.09.25	友達光電桃園分公司(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008669 號
S433	108.09.25	友達光電桃園分公司(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008669 號
S434	108.09.25	友達光電桃園分公司(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008669 號

(三) 移動型/手持式 X 光機 (176 台)

編號	日期	單位	區域	證號
M1	107.03.20	中華鍋爐協會	桃園市	登設字 2013181 號
M2	107.03.20	華聿股份有限公司	桃園市	登設字 2014509 號
M3	107.03.20	台灣桃園農田水利會	桃園市	登設字 2013227 號

M4	107.03.22	亞太環境科技股份有限公司	高雄市	登設字 2013935 號
M5	107.03.22	豐億鋼鐵有限公司	高雄市	登設字 2011950 號
M6	107.03.22	國立科學工藝博物館	高雄市	登設字 2013037 號
M7	107.03.30	大甲永和機械工業股份有限公司	台中市	登設字 2014100 號
M8	107.03.30	新萊應材科技有限公司	台中市	登設字 2006844 號
M9	107.03.30	新萊應材科技有限公司	台中市	登設字 2011085 號
M10	107.04.10	榮剛材料科技股份有限公司	台南市	登設字 2013008 號
M11	107.04.10	榮剛材料科技股份有限公司	台南市	登設字 2013009 號
M12	107.04.10	榮剛材料科技股份有限公司	台南市	登設字 2012626 號
M13	107.04.10	榮眾科技股份有限公司(新營廠)	台南市	登設字 2013499 號
M14	107.04.10	金盛興銀樓有限公司	台南市	登設字 2013075 號
M15	107.04.11	國立台灣歷史博物館	台南市	登設字 2014180 號
M16	107.04.11	三藝塑膠顏料有限公司	台南市	登設字 2012563 號
M17	107.04.11	興固實業有限公司	台南市	登設字 2013292 號
M18	107.04.13	常廣股份有限公司	台中市	登設字 2013352 號
M19	107.04.13	巨大機械股份有限公司	台中市	登設字 2013067 號
M20	107.04.13	三衛金屬工業股份有限公司	台中市	登設字 2014020 號
M21	107.04.13	志豐金屬有限公司	台中市	登設字 2010627 號
M22	107.04.17	昶瑞電子材料股份有限公司	桃園市	登設字 2013692 號
M23	107.04.17	阿爾發金屬化工股份有限公司	桃園市	登設字 2013767 號
M24	107.04.17	廣樵實業股份有限公司	桃園市	登設字 2012817 號
M25	107.04.17	台耀化學股份有限公司	桃園市	登設字 2012933 號
M26	107.04.20	長春石油化學股份有限公司(苗栗廠)	苗栗縣	登設字 2012624 號
M27	107.04.20	長春石油化學股份有限公司(苗栗廠)	苗栗縣	登設字 2012243 號
M28	107.04.20	宏邦資源回收行	苗栗縣	登設字 2012828 號
M29	107.05.03	廣達電腦股份有限公司	桃園市	登設字 2013145 號
M30	107.05.03	元成機械股份有限公司	桃園市	登設字 2014341 號
M31	107.05.03	中央造幣廠	桃園市	登設字 2009327 號
M32	107.05.03	中央造幣廠	桃園市	登設字 2013099 號
M33	107.05.07	榮廣實業有限公司	苗栗縣	登設字 2010606 號
M34	107.05.17	冠歲機械股份有限公司	桃園市	登設字 2013436 號
M35	107.05.17	義美食品股份有限公司南崁廠	桃園市	登設字 2013545 號
M36	107.05.17	台灣萬騰榮先進科技材料股份有限公司	桃園市	登設字 2012916 號
M37	107.05.17	忠忠有限公司	桃園市	登設字 2007616 號
M38	107.05.22	正大鐵工廠股份有限公司	高雄市	登設字 2013275 號
M39	107.05.22	唐榮鐵工廠股份有限公司	高雄市	登設字 2012483 號
M40	107.05.22	唐榮鐵工廠股份有限公司	高雄市	登設字 2012274 號

M41	107.05.22	唐榮鐵工廠股份有限公司	高雄市	登設字 2013677 號
M42	107.05.22	永記造漆工業股份有限公司	高雄市	登設字 2013777 號
M43	107.05.23	博淳金屬企業股份有限公司	高雄市	登設字 2008345 號
M44	107.05.23	中鋼機械股份有限公司	高雄市	登設字 2013358 號
M45	107.06.05	銓化企業有限公司	新北市	登設字 2002084 號
M46	107.06.05	庭聖有限公司	新北市	登設字 2010625 號
M47	107.06.05	新光鋼鐵股份有限公司	新北市	登設字 2014250 號
M48	107.06.08	大曜科技股份有限公司	新北市	登設字 2013263 號
M49	107.06.20	盟創科技股份有限公司	新竹縣	登設字 2013042 號
M50	107.06.20	喬鼎資訊股份有限公司	新竹縣	登設字 2010083 號
M51	107.06.20	盟立自動化股份有限公司	新竹市	登設字 2012444 號
M52	107.06.20	德泰科技股份有限公司	新竹市	登設字 2014403 號
M53	107.07.12	台灣中油股份有限公司煉製研究所	嘉義市	登設字 2012384 號
M54	107.07.13	台塑石化股份有限公司	雲林縣	登設字 2013709 號
M55	107.07.13	台塑石化股份有限公司	雲林縣	登設字 2013273 號
M56	107.07.13	台塑石化股份有限公司	雲林縣	登設字 2013274 號
M57	107.07.24	詠晟科技股份有限公司	彰化縣	登設字 2013457 號
M58	107.07.24	詠晟科技股份有限公司	彰化縣	登設字 2013456 號
M59	107.07.24	阡曜實業股份有限公司	彰化縣	登設字 2012758 號
M60	107.08.17	鳳瑋精密機械工業股份有限公司	彰化縣	登設字 2011684 號
M61	107.08.17	泰城珠寶銀樓	彰化縣	登設字 2013956 號
M62	107.08.23	社團法人中華民國工業安全衛生協會	高雄市	登設字 2013184 號
M63	107.08.31	三普環境分析股份有限公司	台中市	登設字 2013803 號
M64	107.08.31	三普環境分析股份有限公司	台中市	登設字 2013573 號
M65	107.08.31	三普環境分析股份有限公司	台中市	登設字 2013574 號
M66	107.09.04	研華股份有限公司(汐止二廠)	新北市	登設字 2002627 號
M67	107.09.04	日揚環境工程有限公司	新北市	登設字 2012496 號
M68	107.09.05	中嘉金屬企業有限公司	台北市	登設字 2010230 號
M69	107.09.05	中嘉金屬企業有限公司	台北市	登設字 2010561 號
M70	107.09.05	吉鴻電子股份有限公司	台北市	登設字 2004492 號
M71	107.09.27	中國鋼鐵股份有限公司	高雄市	登設字 2011540 號
M72	107.09.27	中國鋼鐵股份有限公司	高雄市	登設字 2012281 號
M73	107.09.27	中國鋼鐵股份有限公司	高雄市	登設字 2012280 號
M74	107.09.27	中國鋼鐵股份有限公司	高雄市	登設字 2013182 號
M75	107.09.27	捷博科技股份有限公司	高雄市	登設字 2013048 號
M76	107.09.27	捷博科技股份有限公司	高雄市	登設字 2013413 號
M77	107.09.27	捷博科技股份有限公司	高雄市	登設字 2013414 號

M78	107.09.27	金長成銀樓	高雄市	登設字 2014021 號
M79	107.09.27	上上銀樓	高雄市	登設字 2014090 號
M80	107.09.27	高雄市金銀珠寶商業同業公會	高雄市	登設字 2011523 號
M81	107.10.04	國立台灣大學	台北市	登設字 2013618 號
M82	107.10.04	國立台灣大學	台北市	登設字 2013620 號
M83	107.10.16	全國公證檢驗股份有限公司	台北市	登設字 2014186 號
M84	107.10.19	安東貿易股份有限公司	新北市	登設字 2013314 號
M85	107.10.19	興麥管件股份有限公司	新北市	登設字 2013351 號
M86	107.10.19	台灣日立金屬股份有限公司	新北市	登設字 2013766 號
M87	108.03.26	勁原環境科技股份有限公司	台中市	登設字 2013094 號
M88	108.03.26	仲禹工程顧問股份有限公司	台中市	登設字 2014445 號
M89	108.03.26	喬福材料科技股份有限公司	台中市	登設字 2013846 號
M90	108.03.29	太通工具股份有限公司	台中市	登設字 2013816 號
M91	108.03.29	大全鋼閥實業股份有限公司	台中市	登設字 2014255 號
M92	108.03.29	台灣台中農田水利會	台中市	登設字 2012815 號
M93	108.04.09	希門國際股份有限公司	台北市	登設字 2013390 號
M94	108.04.09	財團法人中興工程顧問社	台北市	登設字 2001955 號
M95	108.04.09	元鼎金屬股份有限公司	台北市	登設字 2014552 號
M96	108.04.12	財團法人奇美博物館基金會	台南市	登設字 2013279 號
M97	108.04.19	世禾科技股份有限公司光復廠	新竹縣	登設字 2011134 號
M98	108.04.19	台灣田中貴金屬工業股份有限公司湖口工廠	新竹縣	登設字 2012642 號
M99	108.04.19	遠東金士頓科技股份有限公司	新竹市	登設字 2011807 號
M100	108.04.23	金大鼎五金企業	彰化縣	登設字 2013435 號
M101	108.04.23	均賀科技股份有限公司	彰化縣	登設字 2012559 號
M102	108.04.23	三崙實業股份有限公司	彰化縣	登設字 2012144 號
M103	108.04.25	建昌五金企業社	彰化縣	登設字 2012886 號
M104	108.04.25	瑞士商華亞全球股份有限公司台灣分公司	彰化縣	登設字 2013217 號
M105	108.04.25	鍵良興業有限公司	彰化縣	登設字 2013752 號
M106	108.05.06	三春機械股份有限公司	桃園市	登設字 2011663 號
M107	108.05.06	三春機械股份有限公司	桃園市	登設字 2010729 號
M108	108.05.06	鼎眾股份有限公司	桃園市	登設字 2012601 號
M109	108.05.10	臺中市政府環境保護局	台中市	登設字 2012926 號
M110	108.05.10	國立台灣美術館	台中市	登設字 2012002 號
M111	108.05.14	皇翔貴金屬有限公司	台中市	登設字 2011582 號
M112	108.05.16	可寧衛公司	高雄市	登設字 2008719 號
M113	108.05.16	可寧衛公司	高雄市	登設字 2009328 號
M114	108.05.16	可寧衛公司	高雄市	登設字 2010959 號

M115	108.06.03	台灣檢驗科技股份有限公司	新北市	登設字 2013154 號
M116	108.06.03	台灣檢驗科技股份有限公司	新北市	登設字 2011244 號
M117	108.06.03	台旭環境科技中心股份有限公司	新北市	登設字 2011759 號
M118	108.06.05	長春人造樹脂廠股份有限公司(新竹廠)	新竹縣	登設字 2012978 號
M119	108.06.05	美商昆騰全球科技有限公司台灣分公司	新竹縣	登設字 2013178 號
M120	108.06.11	信福國際有限公司	彰化縣	登設字 2012466 號
M121	108.06.11	鎂孚有限公司	彰化縣	登設字 2010798 號
M122	108.06.11	日冶廢棄物回收有限公司	彰化縣	登設字 2012464 號
M123	108.06.12	彰源企業股份有限公司	雲林縣	登設字 2012013 號
M124	108.06.12	雲林科技大學	雲林縣	登設字 2012199 號
M125	108.06.12	弘全環保有限公司	雲林縣	登設字 2013079 號
M126	108.06.14	國立成功大學	台南市	登設字 2012812 號
M127	108.06.17	財團法人農業工程研究中心	桃園市	登設字 2014052 號
M128	108.06.17	財團法人農業工程研究中心	桃園市	登設字 2014094 號
M129	108.06.17	桃園市政府環境保護局環境稽查科	桃園市	登設字 2013191 號
M130	108.06.17	桃園市政府環境保護局環境稽查科	桃園市	登設字 2013192 號
M131	108.06.17	桃園市政府環境保護局環境稽查科	桃園市	登設字 2013193 號
M132	108.06.27	中銓興業有限公司	高雄市	登設字 2013220 號
M133	108.06.27	光平工程有限公司	高雄市	登設字 2013891 號
M134	108.06.27	儀鼎儀器股份有限公司	高雄市	登設字 2014329 號
M135	108.06.28	源品工藝社	台南市	登設字 2013076 號
M136	108.07.12	林昌電子公司	台南市	登設字 2004344 號
M137	108.07.16	其陽科技股份有限公司	新北市	登設字 2010613 號
M138	108.07.16	司倍克泵浦科技有限公司	新北市	登設字 2013631 號
M139	108.07.16	浩暘工業股份有限公司	新北市	登設字 2013926 號
M140	108.07.25	業興環境科技股份有限公司	高雄市	登設字 2011678 號
M141	108.07.25	業興環境科技股份有限公司	高雄市	登設字 2013032 號
M142	108.07.25	業興環境科技股份有限公司	高雄市	登設字 2013659 號
M143	108.07.25	中國石油化學工業開發股份有限公司	高雄市	登設字 2011071 號
M144	108.07.25	瑞翰企業有限公司	高雄市	登設字 2014019 號
M145	108.07.22	神準科技公司	桃園市	登設字 2012388 號
M146	108.07.30	精材科技公司	桃園市	登設字 2012502 號
M147	108.07.30	精材科技公司	桃園市	登設字 2014129 號
M148	108.08.09	台灣立邦塗料股份有限公司	高雄市	登設字 2013438 號
M149	108.08.09	環佑實業有限公司	高雄市	登設字 2014346 號
M150	108.08.09	聯東金屬有限公司	高雄市	登設字 2014569 號
M151	108.08.26	柏緯鐵工股份有限公司	高雄市	登設字 2013023 號

M152	108.08.26	柏緯鐵工股份有限公司	高雄市	登設字 2011138 號
M153	108.08.26	柏緯鐵工股份有限公司	高雄市	登設字 2015069 號
M154	108.08.26	雄藝環境科技有限公司	高雄市	登設字 2009677 號
M155	108.08.26	雄藝環境科技有限公司	高雄市	登設字 2013296 號
M156	108.08.26	高雄區企業有限公司	高雄市	登設字 2011959 號
M157	108.08.27	大成不銹鋼工業股份有限公司	台南市	登設字 2013016 號
M158	108.08.27	大成不銹鋼工業股份有限公司	台南市	登設字 2013017 號
M159	108.08.27	大成不銹鋼工業股份有限公司	台南市	登設字 2013335 號
M160	108.08.27	竣威企業股份有限公司	台南市	登設字 2011303 號
M161	108.08.28	維菖企業社	台南市	登設字 2008102 號
M162	108.09.02	優冕有限公司	台北市	登設字 2008829 號
M163	108.09.02	嘉德技術開發股份有限公司	台北市	登設字 2011647 號
M164	108.09.02	大千典精品股份有限公司	台北市	登設字 2014254 號
M165	108.09.12	台灣化學纖維股份有限公司	雲林縣	登設字 2012503 號
M166	108.09.12	台灣化學纖維股份有限公司	雲林縣	登設字 2012670 號
M167	108.09.16	全省金屬股份有限公司	台中市	登設字 2011096 號
M168	108.09.16	全省金屬股份有限公司	台中市	登設字 2014182 號
M169	108.09.10	韻華企業有限公司	新北市	登設字 2012156 號
M170	108.09.10	茂傑生技股份有限公司	新北市	登設字 2012050 號
M171	108.09.19	柏創牙體技術所	新北市	登設字 2013316 號
M172	108.09.23	復盛應用科技公司	高雄市	登設字 2011279 號
M173	108.10.07	南亞塑膠工業公司(麥寮廠)	雲林縣	登設字 2011246 號
M174	108.10.22	雅吉有限公司	台北市	登設字 2013093 號
M175	108.10.22	國立故宮博物院	台北市	登設字 2013481 號
M176	108.10.30	臺北市立美術館	台北市	登設字 2012469 號

(四) 櫃型 X 光機 (90 台)

編號	日期	單位	區域	證號
C1	108.04.02	大同大學	台北市	登設字 2007512 號
C2	108.04.02	碩太有限公司	台北市	登設字 2012467 號
C3	108.04.02	台廣電子股份有限公司	台北市	登設字 2011497 號
C4	108.04.02	台廣電子股份有限公司	台北市	登設字 2001126 號
C5	108.04.11	群創光電股份有限公司(D 廠)	台南市	登設字 2013056 號
C6	108.04.11	群創光電股份有限公司(D 廠)	台南市	登設字 2013433 號
C7	108.04.12	財團法人奇美博物館基金會	台南市	登設字 2013279 號
C8	108.04.16	國立台灣大學	台北市	登設字 2004537 號

C9	108.04.16	國立台灣大學	台北市	登設字 2009354 號
C10	108.04.16	國立台灣大學	台北市	登設字 2009143 號
C11	108.04.30	聯華電子股份有限公司	新竹市	登設字 2002297 號
C12	108.04.30	聯華電子股份有限公司	新竹市	登設字 2001065 號
C13	108.04.30	四維創新材料股份有限公司	新竹縣	登設字 2008794 號
C14	108.05.02	森田印刷廠股份有限公司	台南市	登設字 2012385 號
C15	108.05.02	安瀚視特股份有限公司	台南市	登設字 2012849 號
C16	108.05.02	奇美實業股份有限公司	台南市	登設字 2011729 號
C17	108.05.07	合晶科技股份有限公司園區分公司	桃園市	登設字 2006549 號
C18	108.05.07	合晶科技股份有限公司園區分公司	桃園市	登設字 2006901 號
C19	108.05.07	合晶科技股份有限公司園區分公司	桃園市	登設字 2010550 號
C20	108.05.13	台達電子工業股份有限公司	桃園市	登設字 2013104 號
C21	108.05.13	台達電子工業股份有限公司	桃園市	登設字 2013101 號
C22	108.05.13	台達電子工業股份有限公司	桃園市	登設字 2013102 號
C23	108.05.15	安費諾亮泰企業股份有限公司	新北市	登設字 2002432 號
C24	108.05.15	大瓏企業股份有限公司	新北市	登設字 2013605 號
C25	108.05.15	探極精密股份有限公司	新北市	登設字 2010992 號
C26	108.05.21	格新電子有限公司	新北市	登設字 2013060 號
C27	108.05.21	埔墘行有限公司	新北市	登設字 2011836 號
C28	108.05.21	侑達電子股份有限公司	新北市	登設字 2001741 號
C29	108.05.23	台灣松下多層材料股份有限公司	新竹縣	登設字 2011838 號
C30	108.05.23	光磊科技股份有限公司	新竹市	登設字 2010410 號
C31	108.05.23	光磊科技股份有限公司	新竹市	登設字 2011793 號
C32	108.05.27	中磊電子股份有限公司	苗栗縣	登設字 2014304 號
C33	108.05.29	群豐科技股份有限公司	苗栗縣	登設字 2010853 號
C34	108.05.29	群豐科技股份有限公司	苗栗縣	登設字 2004008 號
C35	108.05.30	日翔軟板科技股份有限公司	桃園市	登設字 2007291 號
C36	108.05.30	高技企業股份有限公司	桃園市	登設字 2000526 號
C37	108.05.30	高技企業股份有限公司	桃園市	登設字 2014398 號
C38	108.05.31	國立中興大學	台中市	登設字 2002223 號
C39	108.05.31	國立中興大學	台中市	登設字 2002227 號
C40	108.05.31	國立中興大學	台中市	登設字 2004485 號
C41	108.06.3	欣興電子股份有限公司	桃園市	登設字 2008395 號
C42	108.06.3	欣興電子股份有限公司	桃園市	登設字 2014351 號
C43	108.06.3	欣興電子股份有限公司	桃園市	登設字 2014352 號
C44	108.06.13	日月光半導體製造股份有限公司	高雄市	登設字 2013789 號
C45	108.06.13	日月光半導體製造股份有限公司	高雄市	登設字 2011499 號

C46	108.06.13	日月光半導體製造股份有限公司	高雄市	登設字 2013790 號
C47	108.06.13	華騰國際股份有限公司	高雄市	登設字 2011016 號
C48	108.06.13	華騰國際股份有限公司	高雄市	登設字 2013064 號
C49	108.06.18	台灣國際航電股份有限公司	桃園市	登設字 2014447 號
C50	108.06.18	台灣國際航電股份有限公司	桃園市	登設字 2014448 號
C51	108.06.18	財團法人台灣電子檢驗中心	桃園市	登設字 2014450 號
C52	108.06.18	財團法人台灣電子檢驗中心	桃園市	登設字 2014451 號
C53	108.06.24	穩懋半導體股份有限公司	桃園市	登設字 2007656 號
C54	108.06.24	台灣美光晶圓科技股份有限公司	桃園市	登設字 2004328 號
C55	108.06.24	台灣美光晶圓科技股份有限公司	桃園市	登設字 2004329 號
C56	108.07.02	云光科技股份有限公司	新竹縣	登設字 2013565 號
C57	108.07.02	力成科技股份有限公司	新竹市	登設字 2013520 號
C58	108.07.02	力成科技股份有限公司	新竹市	登設字 2013506 號
C59	108.07.05	國立自然科學博物館	台中市	登設字 2001460 號
C60	108.07.05	國立自然科學博物館	台中市	登設字 2004045 號
C61	108.07.11	國巨股份有限公司楠梓分公司	高雄市	登設字 2000426 號
C62	108.07.11	國巨股份有限公司楠梓分公司	高雄市	登設字 2000695 號
C63	108.07.11	國巨股份有限公司楠梓分公司	高雄市	登設字 2008985 號
C64	108.07.11	楠梓電子股份有限公司	高雄市	登設字 2012344 號
C65	108.07.18	國立彰化師範大學	彰化市	登設字 2005733 號
C66	108.07.18	國立彰化師範大學	彰化市	登設字 2010041 號
C67	108.07.18	國立彰化師範大學	彰化市	登設字 2000056 號
C68	108.08.06	興勤電子工業股份有限公司	高雄市	登設字 2013105 號
C69	108.08.06	興勤電子工業股份有限公司	高雄市	登設字 2013658 號
C70	108.08.06	興勤電子工業股份有限公司	高雄市	登設字 2013742 號
C71	108.08.14	艾克爾先進科技股份有限公司	新竹縣	登設字 2008084 號
C72	108.08.14	艾克爾先進科技股份有限公司	新竹縣	登設字 2002559 號
C73	108.08.14	艾克爾先進科技股份有限公司	新竹縣	登設字 2011897 號
C74	108.08.30	新日興股份有限公司	新北市	登設字 2013679 號
C75	108.08.30	新日興股份有限公司	新北市	登設字 2013216 號
C76	108.08.30	新日興股份有限公司	新北市	登設字 2012648 號
C77	108.09.06	台灣莫仕股份有限公司	新北市	登設字 2000529 號
C78	108.09.06	超眾科技股份有限公司	新北市	登設字 2012184 號
C79	108.09.06	立景工業股份有限公司	新北市	登設字 2008486 號
C80	108.09.11	甲東電子股份有限公司	桃園市	登設字 2012202 號
C81	108.09.11	甲東電子股份有限公司	桃園市	登設字 2012201 號
C82	108.09.12	台塑勝高科技股份有限公司	雲林縣	登設字 2010725 號

C83	108.09.12	台塑勝高科技股份有限公司	雲林縣	登設字 2006813 號
C84	108.09.12	台塑勝高科技股份有限公司	雲林縣	登設字 2006815 號
C85	108.10.04	景傳光電股份有限公司	新北市	登設字 2012578 號
C86	108.10.04	景傳光電股份有限公司	新北市	登設字 2013762 號
C87	108.10.04	漢軒食品廠股份有限公司	新北市	登設字 2011915 號
C88	108.10.25	台豐印刷電路工業股份有限公司	新竹縣	登設字 2012529 號
C89	108.10.25	台豐印刷電路工業股份有限公司	新竹縣	登設字 2012618 號
C90	108.10.25	台豐印刷電路工業股份有限公司	新竹縣	登設字 2012767 號

(五) 動物用(獸醫) X 光機 (92 台)

編號	日期	單位	區域	證號
V01	106/05/11	珍愛動物醫院	嘉義市	登設字 2012851 號
V02	106/05/16	傑克動物醫院	新竹縣	登設字 2013134 號
V03	106/05/23	升元動物診所	新竹縣	登設字 2011234 號
V04	106/05/24	世東動物醫院	臺北市	登設字 2011945 號
V05	106/05/25	臺北市立動物園	臺北市	登設字 1013326 號
V06	106/06/02	里仁動物醫院	新竹縣	登設字 2008843 號
V07	106/06/09	大千動物醫院	新竹縣	登設字 2011460 號
V08	106/06/14	樂寶動物醫院	新竹縣	登設字 2006518 號
V09	106/06/15	聖地牙哥動物醫院	臺北市	登設字 2009608 號
V10	106/06/21	全民連鎖動物醫院總院	臺北市	登設字 2009256 號
V11	107/03/13	超群動物醫院	新竹縣	登設字 1005742 號
V12	107/03/13	築心動物醫院	新竹市	登設字 2014047 號
V13	107/03/13	築心動物醫院	新竹市	登設字 2013758 號
V14	107/03/16	劍橋動物醫院	台北市	登設字 2007375 號
V15	107/03/16	楊動物醫院	台北市	登設字 2009252 號
V16	107/03/16	尼古拉動物醫院	台北市	登設字 2012506 號
V17	107/03/28	弘愛犬貓專科醫院	台北市	登設字 2000447 號
V18	107/03/28	不萊梅特殊寵物專科醫院	台北市	登設字 2013476 號
V19	107/03/29	皇家動物醫院	台北市	登設字 2014130 號
V20	107/04/24	春天動物醫院	台中市	登設字 2000412 號
V21	107/04/24	全國貓醫院	台中市	登設字 2013200 號
V22	107/04/24	全邑動物醫院	台中市	登設字 2014263 號
V23	107/04/24	毛導動物醫院	台中市	登設字 2011743 號
V24	107/04/25	冠生動物醫院	台中市	登設字 2000884 號
V25	107/04/25	英國皇家動物醫院	台中市	登設字 2002534 號

V26	107/04/25	凡賽爾賽鴿動物醫院	台中市	登設字 1000285 號
V27	107/04/25	諾德動物醫院	台中市	登設字 2000464 號
V28	107/04/27	瑞慶動物醫院	台南市	登設字 1006677 號
V29	107/04/27	亞太動物醫院	台南市	登設字 2011917 號
V30	107/04/27	友愛動物醫院	台南市	登設字 2008967 號
V31	107/04/27	中美獸醫院和緯院	台南市	登設字 2009221 號
V32	107/04/27	中美獸醫院和緯院	台南市	登設字 1019387 號
V33	107/04/30	豪斯動物醫院	台南市	登設字 2013082 號
V34	107/04/30	仁美動物醫院	台南市	登設字 1011944 號
V35	107/05/01	慈愛動物醫院小北分院	台南市	登設字 1018530 號
V36	107/05/01	惠群動物醫院	台南市	登設字 2011916 號
V37	107/05/08	小野菊動物醫院	新北市	登設字 2013029 號
V38	107/05/08	伯特利動物醫院	新北市	登設字 2013538 號
V39	107/05/08	北大奇緣動物醫院	新北市	登設字 2009212 號
V40	107/05/10	寵物當家動物醫院	彰化縣	登設字 1004776 號
V41	107/05/10	慧光動物醫院	彰化縣	登設字 2012096 號
V42	107/05/10	波比寵物專科診所	苗栗縣	登設字 1014290 號
V43	107/05/10	全民動物醫院	苗栗縣	登設字 1026985 號
V44	107/05/15	設想動物醫院	桃園市	登設字 2010433 號
V45	107/05/15	牧羊人動物醫院	桃園市	登設字 2013386 號
V46	107/05/15	圓霖動物醫院南崁分院	桃園市	登設字 2008763 號
V47	107/05/15	樂福動物醫院	桃園市	登設字 2013908 號
V48	107/05/29	中山動物醫院	台北市	登設字 2008146 號
V49	107/05/29	中山動物醫院	台北市	登設字 2008197 號
V50	107/05/29	台北動物醫院	台北市	登設字 2000809 號
V51	107/05/29	日健動物綜合醫院	台北市	登設字 2013400 號
V52	107/05/30	維康動物醫院	台北市	登設字 2013993 號
V53	107/05/30	樂沛動物醫院	台北市	登設字 2004298 號
V54	107/05/30	大湖動物醫院	台北市	登設字 2003179 號
V55	107/05/30	納嘉動物醫院	台北市	登設字 2012610 號
V56	107/06/12	翰林獸醫院	新北市	登設字 2002386 號
V57	107/06/12	佳佳獸醫院	新北市	登設字 2008589 號
V58	107/06/12	提姆沃克動物醫院	新北市	登設字 2001195 號
V59	107/06/12	德欣動物醫院	新北市	登設字 2011479 號
V60	107/06/27	貝恩動物醫院	台北市	登設字 2013862 號
V61	107/06/27	太僕動物醫院	台北市	登設字 2012681 號
V62	107/06/27	德心動物醫院	台北市	登設字 2013645 號

V63	107/07/05	東尚動物醫院	基隆市	登設字 2010181 號
V64	107/07/12	國立嘉義大學獸醫學院附設動物醫院	嘉義市	登設字 2012998 號
V65	107/07/12	國立嘉義大學獸醫學院附設動物醫院	嘉義市	登設字 2007562 號
V66	107/07/12	佑安動物醫院	雲林縣	登設字 1004123 號
V67	107/07/20	大敦寵物醫院	台中市	登設字 2010423 號
V68	107/07/20	吉美動物醫院	台中市	登設字 2014359 號
V69	107/07/20	佳群動物醫院	台中市	登設字 2001231 號
V70	107/07/30	德洲動物醫院	高雄市	登設字 2013488 號
V71	107/07/30	柏林動物醫院	高雄市	登設字 1010480 號
V72	107/07/30	世全動物醫院	高雄市	登設字 2004497 號
V73	107/07/30	一嘉動物醫院	高雄市	登設字 2012809 號
V74	107/08/10	向陽動物醫院	桃園市	登設字 2011997 號
V75	107/08/10	大禾動物醫院	桃園市	登設字 2011802 號
V76	107/08/10	大台北動物醫院	桃園市	登設字 2012721 號
V77	107/08/10	惟心動物醫院	桃園市	登設字 2012064 號
V78	107/08/14	宏誠動物醫院	新北市	登設字 2014103 號
V79	107/08/14	宏誠動物醫院	新北市	登設字 2012633 號
V80	107/08/14	獐獐加動物醫院	新北市	登設字 2011145 號
V81	107/08/14	青青動物醫院	新北市	登設字 1004827 號
V82	107/08/17	心愛動物醫院	南投縣	登設字 2007690 號
V83	107/08/23	捷飛達動物醫院	高雄市	登設字 2009762 號
V84	107/08/23	仁集動物醫院	高雄市	登設字 2002592 號
V85	107/08/23	悅生動物醫院	高雄市	登設字 1004330 號
V86	107/09/11	喜樂地動物醫院	桃園市	登設字 1004736 號
V87	107/09/12	小森林動物醫院	新北市	登設字 2014082 號
V88	107/09/12	頑皮動物醫院	新北市	登設字 2013933 號
V89	107/09/12	集賢愛生動物醫院	新北市	登設字 2014010 號
V90	107/09/12	毛孩子動物醫院	新北市	登設字 2002634 號
V91	107/09/19	南京太僕動物醫院	台北市	登設字 2013173 號
V92	107/09/19	新亞動物醫院	台北市	登設字 2010023 號

附錄二、非醫用可發生游離輻射設備職業曝露量測規範(草案)

非醫用可發生游離輻射設備計畫曝露之職業 曝露量測規範(草案)

目 錄

一、目 的	A- 1
二、範圍與分類	A- 1
三、輻射安全檢查作業程序	A- 1
3.1 檢查注意事項	A- 1
3.2 輻射安全檢查方法與步驟	A- 2
3.2.1 櫃型X光機(含一般型/行李檢查X光機)檢查作業	A- 2
3.2.2 移動型/手持式X光機檢查作業	A- 4
3.2.3 動物用/獸醫X光機檢查作業	A- 7
3.2.4 X光管式靜電消除器檢查作業	A- 10
3.2.5 離子佈植機檢查作業	A- 13
3.3 不合格案件處理	A- 15
參考文獻	A- 16
附錄一：塑膠閃爍偵檢器(AT1121)操作模式說明.....	A- 17
附錄二、非醫用可發生游離輻射設備輻射安全風險訪查記錄表(櫃型、 行李檢查 X 光機、移動型/手持式、動物用/獸醫 X 光機).....	A- 19
附錄三、非醫用可發生游離輻射設備輻射安全風險訪查記錄表(離子 佈植機、X 光管式靜電消除器)	A- 22

一、目的

可發生游離輻射設備因其類型、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。為使操作非醫用可發生游離輻射設備之人員與輻射作業場所能符合游離輻射防護法及其授權辦法之要求，特制訂本規範，建立輻射安全檢查之標準檢測作業方式與檢查條件，做為非醫用可發生游離輻射設備計畫曝露之職業曝露量測的實施依據，以確保人員及輻射作業環境的輻射安全。

二、範圍與分類

本規範適用於主管機關（原能會）執行非醫用可發生游離輻射設備之現場輻射安全相關檢查。本規範涵蓋之非醫用可發生游離輻射設備的類型、用途分類為：櫃型(含一般型)X光機、離子佈值機、靜電消除器、X光機及移動型/手持式、以及動物用(獸醫)X光機等。

三、輻射安全檢查作業程序

3.1 檢查注意事項

3.1.1 一般注意事項：

- A. 檢查前應先通知受檢單位並說明檢查時須配合之相關事項。
 - 1. 本項檢查之人員應佩戴主管機關或經認可之識別證，以供識別。
 - 2. 請受檢單位指派輻射防護管理人員配合執行。
 - 3. 請提供受檢場（廠）所之交通路線指示圖，供檢查人員參考。
 - 4. 請協助檢查人員先行辦理進出手續（如有必要）。
 - 5. 受檢之裝備及其放置場所需進行攝影存證，若有涉及商業機密，請事先與檢查人員聯繫，並提供相關照片，以便核對。
 - 6. 請備妥操作人員有關證照及裝備貯存處所之平面圖備查。
- B. 檢查人員須領有合格之輻防人員執照，至受檢單位檢查時應儀容整潔並佩帶識別証及佩帶人員劑量佩章。
- C. 檢查人員應將測試條件告知操作人員，X 光機之調整及操作均應由受檢單位之操作人員執行，以免發生糾紛。
- D. 執行輻射作業場所之輻射安全偵測，應以合理化為主，不刻意量測一般人員不會逗留之位置。
- E. 檢查人員檢查後將檢查結果彙整並經受檢單位簽章確認。

3.1.2 輻安注意事項：

- A. 儘量避免接受不必要之輻射曝露，如確實無法避免，宜善用屏蔽或適當之防護裝備（如穿著鉛裙或鉛手套）。
- B. 遵守由遠而近的原則，利用偵檢器偵測避免發生意外曝露。
- C. 輻射設備開機(exposure)時，應要求受檢單位做好人員管制，避免無關人員接受劑量。

3.2 輻射安全檢查方法與步驟

3.2.1 櫃型X光機(含一般型/行李檢查X光機)檢查作業

3.2.1.1 檢查儀器及裝備

A. 手持式輻射偵檢器

1. 儀器偵測性能要求：儀器偵測性能應可量測至少 15 keV 以上光子之輻射偵測器。(如使用 AT-1121，選用 T 模式操作)
2. 輻射偵檢器每年校正乙次，依據 ANSI N323AB 規範要求(5.2.1 Gamma and X-ray dose and dose-rate measuring instruments)，偵檢器依量測範圍不同，建議校正因子範圍如下：
 - (1) 背景值~10 μ Gy/h 之間，其校正因子須介於 0.7~1.3 之間。
 - (2) 10 μ Gy/h~1mGy/h 之間，其校正因子須介於 0.8~1.2 之間。
 - (3) 1 mGy/h~10 Gy/h 之間，其校正因子須介於 0.9~1.1 之間。
3. 出發前先充電完成、及攜帶充電線。

B. 相機

訪查需攜帶相機，但若訪查設備在無塵室內，且製程為管制無法攜帶照相設備進入，相機須協調業者準備。

C. 其它裝備：訪查紀錄表、識別證、人員劑量佩章等裝備。

3.2.1.2 檢查項目

A. 基本資料：

1. 核對單位名稱、統一編號、負責人姓名、裝設地點及電話，並於現場確認。
2. 核對操作人員姓名、人員相關證照號碼、聯絡人姓名，並於現場確認是否異動。

B. 設備種類：

- (1) 填寫使用登記證號碼。
- (2) 確認與勾選訪查之設備類別為「許可類」或「登記類」。

(3) 確認與勾選訪查之設備用途：如「櫃型」X 光機。

C. 設備規格：

核對機台及管球之廠牌、型號、序號等資料是否與申報登錄紀錄相符，機台及管球與申請明細表相符者請在相符性欄位打✓；無法辨識者，請於表格內註明「無法辨識」。

註：本項基本資料核對作業程序，僅供予原申請資料核對、更正及修訂參考，不列入輻射安全檢查判定合格或不合格之依據。若基本資料與原申請資料不符時，受檢單位應提出說明並登載於檢查報告內。

D. 輻射安全測試報告：

檢查輻射安全測試報告是否有留存備查，並確認機台序號與輻安測試報告之機台是否相符，以打✓方式填寫在紀錄表內。

3.2.1.3 輻射防護安全檢查程序

A. 必要檢查項目：

依據訪查記錄表之「必要檢查項目」進行檢查，程序如下：

1. 先以目視檢查門扉上是否裝有安全連鎖裝置及明顯警示燈，拆卸、開啟照射室門或「設備」防護罩時，將自動停止產生輻射，以打✓註記於□內。

註：重點檢查當機台屏蔽門開啟時，會自動停止產生 X 光，若機台「無」安全連鎖裝置，應請其說明原因。

2. 確認檢查「設備」之照射室人員是否無法進入，以打✓註記於□內。
3. 確認檢查「設備」之外表面是否有明顯可見的輻射示警標誌，及表示「本儀器內含輻射源，報廢前應經原子能委員會核准」之警語，以打✓註記於□內。
4. 利用手持式輻射偵檢器(如使用 AT-1121，選用 T 模式操作)量測 X 光室機台管制區外(距任何可以接近 X 光室四週障壁外表面 30cm 處)之劑量率，最高不超過 0.5 $\mu\text{Sv/hr}$ 。(> 0.5 $\mu\text{Sv/hr}$ 者需附符合劑量限度說明)，以打✓註記於□內。
5. X 光室機台管制區內有人員居佔時，利用手持式輻射偵檢器(如使用 AT-1121，選用 T 模式操作)量測管制區內工作人員居佔位置之劑量率，最高不超過 10 $\mu\text{Sv/h}$ 。如管制區內無人員居佔，可免測劑量率。以打✓註記於□內。
6. 利用手持式輻射偵檢器(如使用 AT-1121，選用 T 模式操作)量測 X 光機正常使用時，可接近表面 5 公分處劑量率最高不超過 5 $\mu\text{Sv/hr}$ ，以打✓註記於□內。

7. 若量測結果超出上述規範，則應重新劃分管制區或進行屏蔽改善或說明，直至符合規定為合格。

B. 劑量率評估：

量測正常使用下特定位置之劑量率，請操作人員選擇照射條件為平常最常使用之照射條件進行操作，記錄使用之 kVp、mA 及 s 數值，以手持式輻射偵檢器(如使用 AT-1121，選用 T 模式操作)測量工作人員手部及工作人員居佔位置之劑量率，並記錄相關結果。照射條件選擇，以分為「平常照射條件」及「最大使用條件」，其中「最大使用條件」需考量現場廠商是否可以配合調整。

C. 記錄偵檢儀器資訊：

將偵檢儀器的廠牌、型號、序號、校正單位、校正日期填寫清楚。

D. 訪查人員簽名

E. 陪檢人員簽名

將不合格或建議事項說明記錄後，由受檢單位陪檢人員確認並簽名。

F. 建議事項

1. 依據現場訪查結果，如合格項目均合者，則在訪查表中建議事項，直接勾選合格項目。
2. 如有不合格事項，將不合格或建議事項簡要說明與記錄之，並確認改善期限，複查前請廠商先提供改善前、後照片及改善方法說明等資料。
3. 其它建議事項，有助於廠商改善輻安之建議作法。

G. 設備照片/檢查偵測位置示意圖

執行本項輻射作業場所之輻射偵測檢查作業應拍攝照片，並應繪製裝備設置場所相關位置及四周相對環境之平面圖，並將偵測結果標示圖面上。

3.2.1.4 記錄表格

使用附錄二之「行政院原子能委員會可發生游離輻射設備輻射安全風險訪查記錄表」記錄表格(櫃型)。

3.2.2 移動型/手持式X光機檢查作業

3.2.2.1 檢查儀器及裝備

A. 手持式輻射偵檢器

1. 儀器偵測性能要求：儀器偵測性能應可量測至少 15 keV 以上光子之輻射偵測器。(如使用 AT-1121，選用 T 模式操作)
2. 輻射偵檢器每年校正乙次，依據 ANSI N323AB 規範要求(5.2.1 Gamma and X-ray dose and dose-rate measuring instruments)，偵檢器依量測範圍不同，建議校正因子範圍如下：
 - (1) 背景值~10 μ Gy/h 之間，其校正因子須介於 0.7~1.3 之間。
 - (2) 10 μ Gy/h~1mGy/h 之間，其校正因子須介於 0.8~1.2 之間。
 - (3) 1 mGy/h~10 Gy/h 之間，其校正因子須介於 0.9~1.1 之間。
3. 出發前先充電完成、及攜帶充電線。

B. 相機

訪查需攜帶相機，但若訪查設備在無塵室內，且製程為管制無法攜帶照相設備進入，相機須協調業者準備。

C. 其它裝備：訪查紀錄表、識別證、人員劑量佩章等裝備。

3.2.2.2 檢查項目

A. 基本資料:

1. 核對單位名稱、統一編號、負責人姓名、裝設地點及電話，並於現場確認。
2. 核對操作人員姓名、人員相關證照號碼、聯絡人姓名，並於現場確認是否異動。

B. 設備種類:

- (1) 填寫使用登記證號碼。
- (2) 確認與勾選訪查之設備類別為「許可類」或「登記類」。
- (3) 確認與勾選訪查之設備用途：如「移動型/手持式」。

C. 設備規格：

核對機台及管球之廠牌、型號、序號等資料是否與申報登錄紀錄相符，機台及管球與申請明細表相符者請在相符性欄位打✓；無法辨識者，請於表格內註明「無法辨識」。

註：本項基本資料核對作業程序，僅供予原申請資料核對、更正及修訂參考，不列入輻射安全檢查判定合格或不合格之依據。若基本資料與原申請資料不符時，受檢單位應提出說明並登載於檢查報告內。

D. 輻射安全測試報告：

檢查輻射安全測試報告是否有留存備查，並確認機台序號與輻

安測試報告之機台是否相符，以打✓方式填寫在紀錄表內。

3.2.2.3 輻射防護安全檢查程序

A. 必要檢查項目：

依據訪查記錄表之「必要檢查項目」進行檢查，程序如下：

1. 先以目視檢查門扉上是否裝有安全連鎖裝置及明顯警示燈，拆卸、開啟照射室門或「設備」防護罩時，將自動停止產生輻射，以打✓註記於□內。
註：檢查重點為是否有感應裝置，在照射口無樣品時，應自動停止照射 X 光。
2. 確認檢查「設備」之照射室人員是否無法進入，以打✓註記於□內。
3. 確認檢查「設備」之外表面是否有明顯可見的輻射示警標誌，及表示「本儀器內含輻射源，報廢前應經原子能委員會核准」之警語，以打✓註記於□內。
4. 利用手持式輻射偵檢器(如使用 AT-1121，選用 T 模式操作)量測 X 光室機台管制區外(距任何可以接近 X 光室四週障壁外表面 30cm 處)之劑量率，最高不超過 0.5 $\mu\text{Sv/hr}$ 。(> 0.5 $\mu\text{Sv/hr}$ 者需附符合劑量限度說明)，以打✓註記於□內。
5. X 光室機台管制區內有人員居佔時，利用手持式輻射偵檢器(如使用 AT-1121，選用 T 模式操作)量測管制區內工作人員居佔位置之劑量率，最高不超過 10 $\mu\text{Sv/h}$ 。如管制區內無人員居佔，可免測劑量率。以打✓註記於□內。
6. 利用手持式輻射偵檢器(如使用 AT-1121，選用 T 模式操作)量測 X 光機正常使用時，可接近表面 5 公分處劑量率最高不超過 5 $\mu\text{Sv/hr}$ ，以打✓註記於□內。
7. 若量測結果超出上述規範，則應重新劃分管制區或進行屏蔽改善或說明，直至符合規定為合格。

B. 劑量率評估：

量測正常使用下特定位置之劑量率，請操作人員選擇照射條件為平常最常使用之照射條件進行操作，記錄使用之 kVp、mA 及 s 數值，以手持式輻射偵檢器(如使用 AT-1121，選用 T 模式操作)測量工作人員手部及工作人員居佔位置之劑量率，並記錄相關結果。照射條件選擇，以分為「平常照射條件」及「最大使用條件」，其中「最大使用條件」需考量現場廠商是否可以配合調整。

C. 記錄偵檢儀器資訊：

將偵檢儀器的廠牌、型號、序號、校正單位、校正日期填寫清楚。

D. 訪查人員簽名

E. 陪檢人員簽名

將不合格或建議事項說明記錄後，由受檢單位陪檢人員確認並簽名。

F. 建議事項

1. 依據現場訪查結果，如合格項目均合者，則在訪查表中建議事項，直接勾選合格項目。
2. 如有不合格事項，將不合格或建議事項簡要說明與記錄之，並確認改善期限，複查前請廠商先提供改善前、後照片及改善方法說明等資料。
3. 其它建議事項，有助於廠商改善輻安之建議作法。

G. 設備照片/檢查偵測位置示意圖

執行本項輻射作業場所之輻射偵測檢查作業應拍攝照片，並應繪製裝備設置場所相關位置及四周相對環境之平面圖，並將偵測結果標示圖面上。

3.2.2.4 記錄表格

使用附錄二之「行政院原子能委員會可發生游離輻射設備輻射安全風險訪查記錄表」記錄表格(移動型/手持式)。

3.2.3 動物用(獸醫) X光機檢查作業

3.2.3.1 檢查儀器及裝備

A. 手持式輻射偵檢器

1. 儀器偵測性能要求：儀器偵測性能應可量測至少 15 keV 以上光子之輻射偵測器。(如使用 AT-1121，選用 Tvar 模式操作)
2. 輻射偵檢器每年校正乙次，依據 ANSI N323AB 規範要求(5.2.1 Gamma and X-ray dose and dose-rate measuring instruments)，偵檢器依量測範圍不同，建議校正因子範圍如下：
 - (1) 背景值~10 μ Gy/h 之間，其校正因子須介於 0.7~1.3 之間。
 - (2) 10 μ Gy/h~1mGy/h 之間，其校正因子須介於 0.8~1.2 之間。
 - (3) 1 mGy/h~10 Gy/h 之間，其校正因子須介於 0.9~1.1 之間。
3. 出發前先充電完成、及攜帶充電線。

B. 相機

訪查需攜帶相機，但若訪查設備在無塵室內，且製程為管制無

法攜帶照相設備進入，相機須協調業者準備。

C. 其它裝備：訪查紀錄表、識別證、人員劑量佩章等裝備。

3.2.3.2 檢查項目

A. 基本資料：

1. 核對單位名稱、統一編號、負責人姓名、裝設地點及電話，並於現場確認。
2. 核對操作人員姓名、人員相關證照號碼、聯絡人姓名，並於現場確認是否異動。

B. 設備種類：

- (1) 填寫使用登記證號碼。
- (2) 確認與勾選訪查之設備類別為「許可類」或「登記類」。
- (3) 確認與勾選訪查之設備用途：如「動物用(獸醫)」X光機。

C. 設備規格：

核對機台及管球之廠牌、型號、序號等資料是否與申報登錄紀錄相符，機台及管球與申請明細表相符者請在相符性欄位打✓；無法辨識者，請於表格內註明「無法辨識」。

註：本項基本資料核對作業程序，僅供予原申請資料核對、更正及修訂參考，不列入輻射安全檢查判定合格或不合格之依據。若基本資料與原申請資料不符時，受檢單位應提出說明並登載於檢查報告內。

D. 輻射安全測試報告：

檢查輻射安全測試報告是否有留存備查，並確認機台序號與輻安測試報告之機台是否相符，以打✓方式填寫在紀錄表內。

3.2.3.3 輻射防護安全檢查程序

A. 必要檢查項目：

依據訪查記錄表之「必要檢查項目」進行檢查，程序如下：

1. 先以目視檢查門扉上是否裝有安全連鎖裝置及明顯警示燈，拆卸、開啟照射室門或「設備」防護罩時，將自動停止產生輻射，以打✓註記於□內。

註：重點檢查當檢查室屏蔽門開啟時，會自動停止產生X光，若機台「無」安全連鎖裝置，應請其說明原因。

2. 確認檢查「設備」之照射室人員是否無法進入，以打✓註記於□內。
3. 確認檢查「設備」之外表面是否有明顯可見的輻射示警標誌，及

表示「本儀器內含輻射源，報廢前應經原子能委員會核准」之警語，以打✓註記於□內。

4. 利用手持式輻射偵檢器(如使用 AT-1121，選用 Tvar 模式操作)量測 X 光室機台管制區外（距任何可以接近 X 光室四週障壁外表面 30cm 處）之劑量率，最高不超過 0.5 $\mu\text{Sv/hr}$ 。（ $>0.5\mu\text{Sv/hr}$ 者需附符合劑量限度說明），以打✓註記於□內。
5. X 光室機台管制區內有人員居佔時，利用手持式輻射偵檢器(如使用 AT-1121，選用 Tvar 模式操作)量測管制區內工作人員居佔位置之劑量率，最高不超過 10 $\mu\text{Sv/h}$ 。如管制區內無人員居佔，可免測劑量率。以打✓註記於□內。
6. 利用手持式輻射偵檢器(如使用 AT-1121，選用 Tvar 模式操作)量測 X 光機正常使用時，可接近(如有檢查室則已檢查室表面起算，如惟移動型動物用則以移動屏蔽表面起算)表面 5 公分處劑量率最高不超過 5 $\mu\text{Sv/hr}$ ，以打✓註記於□內。
7. 若量測結果超出上述規範，則應重新劃分管制區或進行屏蔽改善或說明，直至符合規定為合格。
8. 檢查動物用(獸醫)「設備」是否具有適當之輻射防護裝具，並檢附佐證照片。

B. 劑量率評估：

量測正常使用下特定位置之劑量率，請操作人員選擇照射條件為平常最常使用之照射條件進行操作，記錄使用之 kVp、mA 及 s 數值，以手持式輻射偵檢器(如使用 AT-1121，選用 Tvar 模式操作)測量工作人員手部及工作人員居佔位置之劑量率，並記錄相關結果。照射條件選擇，以分為「平常照射條件」及「最大使用條件」，其中「最大使用條件」需考量現場廠商是否可以配合調整。

C. 記錄偵檢儀器資訊：

將偵檢儀器的廠牌、型號、序號、校正單位、校正日期填寫清楚。

D. 訪查人員簽名

E. 陪檢人員簽名

將不合格或建議事項說明記錄後，由受檢單位陪檢人員確認並簽名。

F. 建議事項

1. 依據現場訪查結果，如合格項目均合者，則在訪查表中建議事項，直接勾選合格項目。

2. 如有不合格事項，將不合格或建議事項簡要說明與記錄之，並確認改善期限，複查前請廠商先提供改善前、後照片及改善方法說明等資料。
3. 其它建議事項，有助於廠商改善輻安之建議作法。

G. 設備照片/檢查偵測位置示意圖

執行本項輻射作業場所之輻射偵測檢查作業應拍攝照片，並應繪製裝備設置場所相關位置及四周相對環境之平面圖，並將偵測結果標示圖面上。

3.2.3.4 記錄表格

使用附錄二之「行政院原子能委員會可發生游離輻射設備輻射安全風險訪查記錄表」記錄表格(動物用/獸醫 X 光機)。

3.2.4 X光管式靜電消除器檢查作業

3.2.4.1 檢查儀器及裝備

A. 手持式輻射偵檢器

1. 儀器偵測性能要求：X 光管式靜電消除器最大能量為約在 9-10 keV，因此選用之輻射偵測器偵測範圍需至少可量測 5 keV 以上之光子(如 AT-1103M)。
2. 輻射偵檢器每年校正乙次，依據 ANSI N323AB 規範要求(5.2.1 Gamma and X-ray dose and dose-rate measuring instruments)，偵檢器依量測範圍不同，建議校正因子範圍如下：
 - (1) 背景值~10 μ Gy/h 之間，其校正因子須介於 0.7~1.3 之間。
 - (2) 10 μ Gy/h~1mGy/h 之間，其校正因子須介於 0.8~1.2 之間。
 - (3) 1 mGy/h~10 Gy/h 之間，其校正因子須介於 0.9~1.1 之間。
3. 出發前先充電完成、及攜帶充電線。

B. 相機

訪查需攜帶相機，但若訪查設備在無塵室內，且製程為管制無法攜帶照相設備進入，相機須協調業者準備。

C. 其它裝備：訪查紀錄表、識別證、人員劑量佩章等裝備。

3.2.4.2 檢查項目

A. 基本資料:

1. 核對單位名稱、統一編號、負責人姓名、裝設地點及電話，並於現場確認。
2. 核對操作人員姓名、人員相關證照號碼、聯絡人姓名，並於現

場確認是否異動。

B. 設備種類：

- (1) 於訪查記錄表中，填寫設備登記證號，記錄此登記證所含靜電消除器之控制器最大總量及使用量。
- (2) 查看該證目前持有之機台、控制器及 X 光管總帳資料，並核對及確認該廠總帳資料是否超過登記證最大總量。
- (3) 勾選訪查之設備種類。

C. 設備規格：

依據訪查紀錄表之「設備基本資料」核對以下資料：

- (一) 填寫「編號及位置」及「最高公稱電壓或能量(kVp或keV)」。
- (二) 填寫「設備廠牌」、「型號」、及「序號」。
- (三) 填寫「X光管廠牌」、「型號」、及「序號」。

D. 輻射安全測試報告：

檢查輻射安全測試報告是否有留存備查，並確認機台序號與輻安測試報告之機台是否相符，以打✓方式填寫在紀錄表內。

3.2.4.3 輻射防護安全檢查程序

A. 必要檢查項目：

依據訪查記錄表之「必要檢查項目」進行檢查，程序如下：

1. 先以目視檢查門扉上是否裝有安全連鎖裝置及明顯警示燈，拆卸、開啟照射室門或「設備」防護罩時，將自動停止產生輻射，以打✓註記於□內。
註：重點檢查當機台屏蔽門開啟時，會自動停止產生 X 光，若機台「無」安全連鎖裝置，應請其說明原因。
2. 確認檢查「設備」之照射室人員是否無法進入，以打✓註記於□內。
3. 確認檢查「設備」之外表面是否有明顯可見的輻射示警標誌，及表示「本儀器內含輻射源，報廢前應經原子能委員會核准」之警語，以打✓註記於□內。
4. 利用手持式輻射偵檢器(如 AT-1103M)量測 X 光室機台管制區外（距任何可以接近 X 光室四週障壁外表面 30cm 處）之劑量率，最高不超過 0.5 $\mu\text{Sv/hr}$ 。(>0.5 $\mu\text{Sv/hr}$ 者需附符合劑量限度說明)，以打✓註記於□內。
5. X 光室機台管制區內有人員居佔時，利用手持式輻射偵檢器(AT-1121)量測管制區內工作人員居佔位置之劑量率，最高不超過 10 $\mu\text{Sv/h}$ 。如管制區內無人員居佔，可免測劑量率。以打✓註記於□內。

6. 利用手持式輻射偵檢器(AT-1103M)量測 X 光管式靜電消除器正常使用時，可接近機台/屏蔽表面 5 公分處劑量率最高不超過 5 $\mu\text{Sv/hr}$ ，以打✓註記於□內。
7. 若量測結果超出上述規範，則應重新劃分管制區或進行屏蔽改善或說明，直至符合規定為合格。

B. 劑量率評估：

量測正常使用下特定位置之劑量率，請操作人員選擇照射條件為平常最常使用之照射條件進行操作，記錄使用之 kVp、mA 及 s 數值，以手持式輻射偵檢器(AT-1103M)測量工作人員手部及工作人員居佔位置之劑量率，並記錄相關結果。照射條件選擇，以分為「平常照射條件」及「最大使用條件」，其中「最大使用條件」需考量現場廠商是否可以配合調整。

C. 記錄偵檢儀器資訊：

將偵檢儀器的廠牌、型號、序號、校正單位、校正日期填寫清楚。

D. 訪查人員簽名

E. 陪檢人員簽名

將不合格或建議事項說明記錄後，由受檢單位陪檢人員確認並簽名。

F. 建議事項

1. 依據現場訪查結果，如合格項目均合者，則在訪查表中建議事項，直接勾選合格項目。
2. 如有不合格事項，將不合格或建議事項簡要說明與記錄之，並確認改善期限，複查前請廠商先提供改善前、後照片及改善方法說明等資料。
3. 其它建議事項，有助於廠商改善輻安之建議作法。

G. 設備照片/檢查偵測位置示意圖

執行本項輻射作業場所之輻射偵測檢查作業應拍攝照片，並應繪製裝備設置場所相關位置及四周相對環境之平面圖，並將偵測結果標示圖面上。

3.2.4.4 記錄表格

使用附錄二之「行政院原子能委員會可發生游離輻射設備輻射安全風險訪查記錄表」記錄表格(X 光管式靜電消除器)。

3.2.5 離子佈植機檢查作業

3.2.5.1 檢查儀器及裝備

A. 手持式輻射偵檢器

1. 儀器偵測性能要求：儀器偵測性能應可量測至少 15 keV 以上光子之輻射偵測器。(如使用 AT-1121，選用 T 模式操作)
2. 輻射偵檢器每年校正乙次，依據 ANSI N323AB 規範要求(5.2.1 Gamma and X-ray dose and dose-rate measuring instruments)，偵檢器依量測範圍不同，建議校正因子範圍如下：
 - (1) 背景值~10 μ Gy/h 之間，其校正因子須介於 0.7~1.3 之間。
 - (2) 10 μ Gy/h~1mGy/h 之間，其校正因子須介於 0.8~1.2 之間。
 - (3) 1 mGy/h~10 Gy/h 之間，其校正因子須介於 0.9~1.1 之間。
3. 出發前先充電完成、及攜帶充電線。

B. 相機

訪查需攜帶相機，但若訪查設備在無塵室內，且製程為管制無法攜帶照相設備進入，相機須協調業者準備。

C. 其它裝備：訪查紀錄表、識別證、人員劑量佩章等裝備。

3.2.5.2 檢查項目

A. 基本資料：

1. 核對單位名稱、統一編號、負責人姓名、裝設地點及電話，並於現場確認。
2. 核對操作人員姓名、人員相關證照號碼、聯絡人姓名，並於現場確認是否異動。

B. 設備種類：

- (1) 於訪查記錄表中，填寫設備登記證號，記錄此登記證所含離子佈植機最大總量及持有數。
- (2) 查看該證目前持有之機台總帳資料，並核對及確認該廠總帳資料是否超過登記證最大總量。
- (3) 勾選訪查之設備種類。

C. 設備規格：

依據訪查紀錄表之「設備基本資料」核對以下資料：

- (一) 填寫「編號及位置」及「最高公稱電壓或能量(kVp或keV)」。
- (二) 填寫「設備廠牌」、「型號」、及「序號」。

(三) 填寫「X光管廠牌」、「型號」、及「序號」。

D. 輻射安全測試報告：

檢查輻射安全測試報告是否有留存備查，並確認機台序號與輻安測試報告之機台是否相符，以打✓方式填寫在紀錄表內。

3.2.5.3 輻射防護安全檢查程序

A. 必要檢查項目：

依據訪查記錄表之「必要檢查項目」進行檢查，程序如下：

1. 先以目視檢查門扉上是否裝有安全連鎖裝置及明顯警示燈，拆卸、開啟照射室門或「設備」防護罩時，將自動停止產生輻射，以打✓註記於□內。
註：重點檢查當機台屏蔽門開啟時，會自動停止產生 X 光，若機台「無」安全連鎖裝置，應請其說明原因。
2. 確認檢查「設備」之照射室人員是否無法進入，以打✓註記於□內。
3. 確認檢查「設備」之外表面是否有明顯可見的輻射示警標誌，及表示「本儀器內含輻射源，報廢前應經原子能委員會核准」之警語，以打✓註記於□內。
4. 利用手持式輻射偵檢器(如使用 AT-1121，選用 T 模式操作)量測 X 光室機台管制區外(距任何可以接近 X 光室四週障壁外表面 30cm 處)之劑量率，最高不超過 $0.5 \mu\text{Sv/hr}$ 。(> $0.5 \mu\text{Sv/hr}$ 者需附符合劑量限度說明)，以打✓註記於□內。
5. X 光機台管制區內有人員居佔時，利用手持式輻射偵檢器(如使用 AT-1121，選用 T 模式操作)量測管制區內工作人員居佔位置之劑量率，最高不超過 $10 \mu\text{Sv/h}$ 。如管制區內無人員居佔，可免測劑量率。以打✓註記於□內。
6. 利用手持式輻射偵檢器(AT-1121)量測離子佈植機正常使用時，可接近表面 5 公分處劑量率最高不超過 $5 \mu\text{Sv/hr}$ ，以打✓註記於□內。
7. 若量測結果超出上述規範，則應重新劃分管制區或進行屏蔽改善或說明，直至符合規定為合格。

B. 劑量率評估：

量測正常使用下特定位置之劑量率，請操作人員選擇照射條件為平常最常使用之照射條件進行操作，記錄使用之 kVp、mA 及 s 數值，以手持式輻射偵檢器(如使用 AT-1121，選用 T 模式操作)測量工作人員手部及工作人員居佔位置之劑量率，並記錄相關結果。照射條件選擇，以分為「平常照射條件」及「最大使用條件」，其

中「最大使用條件」需考量現場廠商是否可以配合調整。

C. 記錄偵檢儀器資訊:

將偵檢儀器的廠牌、型號、序號、校正單位、校正日期填寫清楚。

D. 訪查人員簽名

E. 陪檢人員簽名

將不合格或建議事項說明記錄後，由受檢單位陪檢人員確認並簽名。

F. 建議事項

1. 依據現場訪查結果，如合格項目均合者，則在訪查表中建議事項，直接勾選合格項目。
2. 如有不合格事項，將不合格或建議事項簡要說明與記錄之，並確認改善期限，複查前請廠商先提供改善前、後照片及改善方法說明等資料。
3. 其它建議事項，有助於廠商改善輻射安全之建議作法。

G. 設備照片/檢查偵測位置示意圖

執行本項輻射作業場所之輻射偵測檢查作業應拍攝照片，並應繪製裝備設置場所相關位置及四周相對環境之平面圖，並將偵測結果標示圖面上。

3.2.5.4 記錄表格

使用附錄二之「行政院原子能委員會可發生游離輻射設備輻射安全風險訪查記錄表」記錄表格(離子佈植機)。

3.3 不合格案件處理

1. 基本資料核對若與原申請案件資料不符時，應於檢查紀錄表說明更正，以便重新登錄正確資料。
2. 輻射防護安全檢查若有不符合規定之項目，如能馬上改善者，應令其立即改善，並進行複檢。
3. 輻射防護安全檢查若有違反法規規定且情節嚴重又無法立即改善之項目者（不合格），應於現場告知受檢單位之陪檢人員，建議暫停使用或做適當之處置，並經其確認。
4. 輻射防護安全檢查項目若有不合格者，應儘量提出具體佐證資料（如拍照存查等），並經受檢單位主管簽章確認。
5. 檢查人員應於現場將檢查結果記錄彙整並經設施經營者負責人或受

檢單位主管簽章確認。

6. 檢查人員檢查後應將檢查結果（經設施經營者負責人或受檢單位主管簽章確認之紀錄）儘速通報（傳送）主管機關，以利處理。

- 通報電話：行政院原子能委員會(02)8231-7919

- 通報內容：應說明受檢單位之名稱、地址、連絡人、連絡電話及不合格狀況。

參考文獻

1. 游離輻射防護法規（中華民國九十一年一月三十一日華總一義字第0九一〇〇〇一九〇〇〇號總統令制定公布）
2. 放射性物質與可發生游離輻射設備及其輻射作業管理辦法（中華民國九十二年一月二十二日行政院原子能委員會會輻字第0九二〇〇〇一五一號令發布訂定）
3. 非醫用可發生游離輻射設備輻射安全測試報告
4. 靜電消除器(離子佈植機)輻射安全測試報告

附錄一：塑膠閃爍偵檢器(AT1121)操作模式說明

塑膠閃爍偵檢器(AT1121)常用之模式有三種，分別為 T、Tvar 以及 T! 模式，各代表連續輻射劑量率偵測、脈衝輻射劑量率偵測及射源搜尋量測模式。在非醫用可發生游離輻射設備之輻射安全檢測時，T 模式及 Tvar 模式較常使用，以下針對此二模式之特性作說明。

1. T 模式

AT1121 偵檢器以 T 模式操作最普遍被偵測業者用於量測輻射劑量，其主要量測連續輻射之劑量率。透過儀器自動偵測輻射曝露之開始與曝露結束，並記錄此一時間內之平均劑量率，並以 $\mu\text{Sv/h}$ 之單位呈現，但因為使用 T 模式無法精準地擷取曝露之時間，導致偵測週期之時間過長，其設計為適合連續型之輻射，而動物用 X 光機屬於曝露時間較短之輻射，對較長時間平均後之劑量率會低於(甚至遠低於)實際之劑量率。AT1121 偵檢器量測短曝露時間之輻射應使用 Tvar 模式較為合適，Tvar 模式說明如後。

2. Tvar 模式

Tvar 偵測模式主要為針對短時間曝露之輻射，但曝露時間需不短於 30 毫秒(ms)。Tvar 模式測量之機制為自動偵測 X 光之曝露，且量測起始點之劑量率需高於 $3\sim5 \mu\text{Sv/h}$ 才開始量測，並於持續之劑量率低於 $3\sim5 \mu\text{Sv/h}$ 即停止量測，並計算在此段曝露下之平均劑量率(P_{eff})、最大劑量率(P_{max})及 X 光曝露時間(t)，可參考圖 A1。

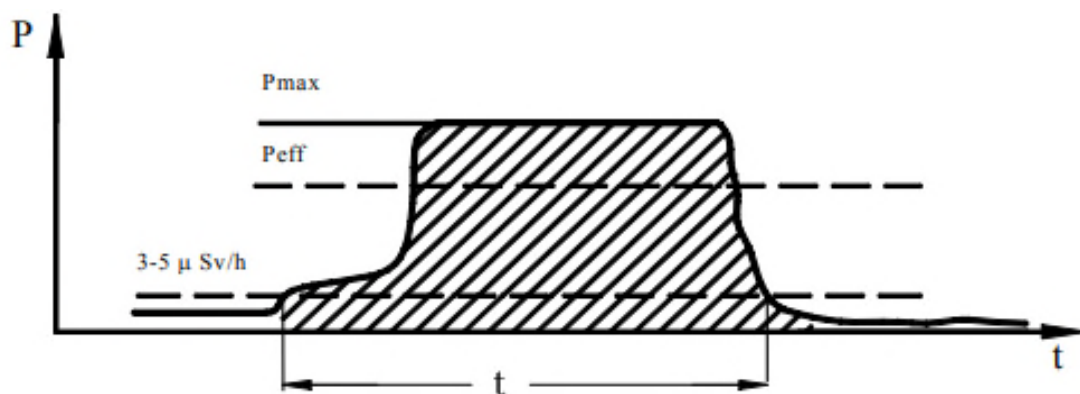


圖 A1 AT1121 之 Tvar 模式量測機制圖

AT1121 Tvar 模式其偵測之範圍又分為三個區間，分別為區間 1、區間 2 及區間 3。區間 1 之劑量率範圍為 0.99 mSv/h 以下，區間 2 之範圍為 $1.0 \text{ mSv/h} \sim 99 \text{ mSv/h}$ ，區間 3 為大於 99 mSv/h 。不同區間之量測起始值會有差異，且於計算劑量時會乘上不同之轉換因子，因此必須選擇適合該 X 光機曝露條件之區間，以增加劑量量測之準確性，若選擇錯誤可能導致劑量低估

之現象發生。故於實際量測時，應先調至區間 3，如果量測值為 0 代表選擇之區間劑量率範圍過高，再依序向下調整，且若發現使用該區間之量測劑量結果並非落於該區間之偵測範圍(如區間 3 應大於 99 mSv/h)內，則需重新調整區間，以確保劑量數值之正確性。

使用建議：在非醫用可發生游離輻射設備之輻射安全檢測時，較常使用 T 模式及 Tvar 模式，如針對連續性曝露(連續曝露時間超過 1s)之輻射源(如櫃型、行李檢查 X 光機、移動型/手持式、離子佈植機以及 X 光管式靜電消除器等)進行輻射安全偵測，可選擇使用在較方便使用的 T 模式；而如要對短曝露時間(曝露時間小於 1s)之輻射源(如動物用/獸醫 X 光機)進行輻射安全偵測，則建議應選擇使用 Tvar 模式。

附錄二：非醫用可發生游離輻射設備輻射安全風險訪查記錄表(櫃型、行李檢查 X 光機、移動型/手持式、動物用/獸醫 X 光機)

一、基本資料

檢查日期：____年____月____日

單位名稱：_____統一編號：_____負責人：_____

裝設地點：_____電話：_____

負責操作人員：_____證照號碼：_____聯絡人：_____

二、設備種類 登記證號碼：_____

非醫用 類型	1. 類別： ☐ 許可類 ☐ 登記類
	2. 用途： ☐ 櫃型 X 光機 ☐ 手持式/移動式 ☐ 行李檢查 X 光機 ☐ 獸醫用 ☐ 其他_____ (例：測量控制、分析鑑定、學術研究…)

三、設備規格

請書寫正確廠牌型序號，無法辨識者，請於表格內註明「無法辨識」。機台及管球與申請明細表相符者請在相符性欄打✓。

	廠 牌	相符性	型 號	相符性	序 號	相符性
機台						
管球 1						
管球 2						

四、輻射安全測試報告留存備查：☐ 有(請註明下列資料) ☐ 無

偵測業者：_____；日期：_____；廠牌：_____ 型號：_____

五、必要檢查項目(以✓註記於□內)

一般 規 定	項次	合格	否	免檢	檢 查 內 容
	1	☐	☐	☐	裝有安全連鎖裝置及明顯警示燈，拆卸、開啟照射室門或「設備」防護罩時，將自動停止產生輻射。
	2	☐	☐	☐	「設備」之照射室人員無法進入
	3	☐	☐	☐	「設備」之外表面有明顯可見的輻射示警標誌，及表示「本儀器內含輻射源，報廢前應經原子能委員會核准」之警語。
	4	☐	☐	☐	獸醫用「設備」具有適當之輻射防護裝具。(檢附照片)
	5	☐	☐	☐	管制區外(距任何可以接近 x 光室之四週障壁外表面 30cm 處)之劑量率最高不超過 $0.5 \mu\text{Sv/hr}$ 。(> $0.5 \mu\text{Sv/hr}$ 者需附符合劑量限度說明)。
	6	☐	☐	☐	管制區內 ☐ 無人員居佔(免測劑量率)； 管制區內 ☐ 有人員居佔(防護屏蔽表面 30cm 處)劑量率最高不超過 $10 \mu\text{Sv/hr}$ 。(> $10 \mu\text{Sv/hr}$ 者需附符合劑量限度明)。
	7	☐	☐	☐	「櫃型或行李檢查 X 光機、離子佈植機、電子束焊機或靜電消除器」正常使用時，可接近表面 5 公分處劑量率最高不超過 $5 \mu\text{Sv/hr}$ 。
	免驗項目之 補充說明				

六、劑量率評估 (櫃型、行李檢查 X 光機、移動型/手持式、動物用/獸醫 X 光機)

正 常 使 用 之 劑 量 率		
	工作人員手部 ($\mu\text{Sv/h}$)	工作人員居佔位置 ($\mu\text{Sv/h}$)
照射條件 1 (最常使用條件) · _____ kVp · _____ mA · _____ s		
照射條件 2 (最大使用條件) · _____ kVp · _____ mA · _____ s		

七、偵測儀器 廠 牌：_____ 型號：_____ 序號：_____

校正單位：_____ 校正日期：_____

背景劑量率：_____ $\mu\text{Sv/h}$

八、建議事項：

1. ☐合格

2. ☐不合格，不合格事項說明：

- 改善期程_____天，複查前請先提供改善前、後照片及改善方法說明等資料。

3. 其它建議事項：

九、檢查人員簽名：_____

十、陪檢人員簽名：_____

設備照片/檢查偵測位置示意圖

附錄三：非醫用可發生游離輻射設備輻射安全風險訪查記錄表(離子佈植機、X 光管式靜電消除器)

一、基本資料 檢查日期：_____年____月____日
 單位名稱：_____統一編號：_____負責人：_____

裝設地點：_____電話：_____

負責操作人員：_____證照號碼：_____聯絡人：_____

二、設備種類 使用登記證號碼：_____

此證申請最大設備總數：_____現有數：_____

非醫用型	☐ X 光管式靜電消除器 ☐ 離子佈植機 ☐ 其他_____
------	---

三、設備基本資料

(測試多個輻射防護屏蔽、屏蔽內含乙台以上靜電消除器，請直接填附表)

編號及位置			最高公稱電壓或能量	(kVp 或 keV)	
設備廠牌		型號		序號	
X 光管廠牌		型號		序號	

四、輻射安全測試報告留存備查： ☐ 有(請註明下列資料)， ☐ 無

偵測業者：_____；日期：_____ 偵測儀器廠牌：_____ 型號：_____

五、必要檢查項目(以✓註記於□內)

	項次	合格	否	免檢	檢 查 內 容
一般規定	1	☐	☐	☐	裝有安全連鎖裝置，拆卸、開啟照射室門或輻射防護屏蔽時，將自動停止產生輻射。
	2	☐	☐	☐	☐ 裝有視窗或閉路電視，得以確認照射時照射室內無人逗留；或 ☐ 照射室內備有啟動照射之警示、緊急停止照射及緊急開門等裝置。
	3	☐	☐	☐	輻射防護屏蔽或機台之外表面有明顯可見的輻射示警標誌，及表示「本儀器內含輻射源，報廢前應經原子能委員會核准」之警語。
	4	☐	☐	☐	管制區外（距任何可以接近 x 光室之四週障壁外表面 30cm 處）之劑量率最高不超過 0.5 μ Sv/hr。（>0.5 μ Sv/hr 者需附符合劑量限度說明）
	5	☐	☐	☐	管制區內 ☐ 無人員居佔(免測劑量率)； 管制區內 ☐ 有人員居佔(防護屏蔽表面 30cm 處)劑量率最高不超過 10 μ Sv/hr。（ $\geq 10 \mu$ Sv/hr 者需附符合劑量限度明）。
	6	☐	☐	☐	正常使用時，輻射防護屏蔽或機台可接近表面 5 公分處劑量率： _____ μ Sv/hr（不得>5 μ Sv/hr）。

六、劑量率評估(離子佈植機、X 光管式靜電消除器)

正常使用之劑量率($\mu\text{Sv/h}$)		
	工作人員手部	工作人員居佔位置
平常照射條件 加速粒子：_____ . _____ ☐ kVp ☐ keV . _____ mA . _____ s		
最大使用條件 .加速粒子：_____ . _____ ☐ kVp ☐ keV . _____ mA . _____ s		

七、偵測儀器 廠 牌：_____ 型號：_____ 序號：_____

 校正單位：_____ 校正日期：_____

 背景劑量率：_____ $\mu\text{Sv/h}$

八、建議事項：

1. ☐ 合格
2. ☐ 不合格，不合格事項說明：

● 改善期程_____天，複查前請先提供改善前、後照片及改善方法說明等資料。

3. 其它建議事項：

九、訪查人員簽名：_____

十、陪檢人員簽名：_____

設備照片/檢查偵測位置示意圖
(離子佈植機、X 光管式靜電消除器)

正常使用偵測位置示意圖： (標示測得之劑量率值) (平常使用條件時)	正常使用偵測位置示意圖： (標示測得之劑量率值) (最大照射條件)
劑量率單位：_____	劑量率單位：_____
設備型號及序號照片：	設備外觀照片：

〈附表〉測試屏蔽內含乙台以上靜電消除器，請填下表

[illegible]