

行政院原子能委員會  
委託研究計畫 106 年期末成果報告

105 至 106 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)

2016-2017 project on establish the measurement guide of Planned exposure situation, and assessment of radiation safety and risk

計畫編號： AEC10501003L

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、黃蜂運、劉育容、張馥謙、  
葛潔、葉菊鈴、賴美楹、楊宜蓁

報 告 日 期 ： 1 0 6 年 1 2 月 1 日



## 目 錄

目 錄 .....	ii
中文摘要 .....	iv
英文摘要 .....	v
壹、前言(計畫緣起).....	1
貳、研究目的 .....	3
參、研究方法與過程 .....	4
(一)、可發生游離輻射設備輻射安全檢測及訪查 .....	4
(二)、規劃檢測及訪查數量 .....	12
(三)、提出輻防管制之具體建議 .....	12
(四)、進行工作進度簡報 .....	13
(五)、提出成果報告 .....	13
肆、主要發現與討論 .....	14
(一)、進度說明 .....	14
(二)、現場訪查結果統計 .....	15
1、.檢查區域分布 .....	15
2、證照登載之最使用大量與實際持有機台數量調查 .....	16
3、105 年至 106 年之現場訪查資料.....	16
4、現場訪查輻射測試結果.....	16
(三)、輻射劑量檢測結果與風險分析 .....	19
1、輻射劑量檢測結果.....	19
2、空間劑量與人員有效劑量之轉換因子評估.....	25
3、國際職業曝露有效劑量評估及劑量管制規定與作法 ....	29
4、國際現行 X 光機輻射安全防護管制規定及作法.....	30
5、輻射安全風險評估結果.....	31
(四)、輻防管制之具體建議 .....	34
1、考量檢測結果提出輻防管制之具體建議.....	34
2、研析國際對職業曝露劑量約束作法並提出具體建議 ....	35

## 目 錄 (續)

(五)、工作進度簡報 .....	39
伍、結論 .....	40
陸、參考文獻 .....	41
附錄一、國內使用離子佈植機各單位證照申請之最大持有量及 實際持有之機台數量 .....	44
附錄二、國內使用靜電消除器各單位證照申請之最大持有量及 實際持有之 X 光管數量 .....	47
附錄三、105 年至 106 年現場訪查檢測紀錄表列資料 .....	49
(一)、離子佈植機 .....	49
(二)、X 光管式靜電消除器 .....	59
(三)、動物用(獸醫)X 光機 .....	68

## 中文摘要

可發生游離輻射設備可依據公稱電壓或粒子能量區別登記或許可之管制類別，於特定公稱電壓範圍內，雖具有相同之輻射輸出能量，但因其類型、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。因此藉由實際現場調查，統計其類型、用途，並進行輻射安全風險分析及輻射劑量評估、風險控管探討，將有助於輻防管制效能之提升。本計畫分二年期進行，對國內使用 X 光管式靜電消除器、離子佈植機以及其他登記類及許可類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，105 年已完成 306 部，106 年完成 270 部，二年合計完成 576 部。本計畫廣泛蒐集國際相關文獻與資料，深入研析與建立最適合之輻射風險評估方法，探討與評估偵檢器測得之空間劑量與人員有效劑量之關係、空間劑量與人員有效劑量之轉換因子，並考量正常、異常使用情形下，其操作人員或協助人員之劑量，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。

關鍵字：X 光管式靜電消除器、離子佈植機、可發生游離輻射設備、輻射安全檢查、輻射風險、劑量轉換因子

## 英文摘要

Based on nominal voltage or particle energy, the equipment capable of producing ionizing radiation are distinguish into two categories, a permit or a registration for filing and reference. In particular, the nominal voltage range, although it has the same radiant energy output, but for the different type, purpose and usage situation, the effects of radiation and risk arising are also different. Therefore, by means of actual site surveys, statistics on their type and purpose data, assessment of radiation dose and discussion on radiation safety, risk analysis and management could be made. These data and results will help to improve the effectiveness and control of radiation protection. This project is a two-year project and will perform the radiation safety inspections and risk analysis according to the roster provided by AEC. By the inspections in site, situations of radiation protection of the equipment will be confirmed and realized. The subjects of inspections and risk analysis include the static eliminators using X-ray, ion implanters, and the other non-medical equipment capable of producing ionizing radiation. The number of inspected equipment unit is 306 for 2016 and is 270 for 2017. Totally 576 units have been inspected in this 2-year-project. This work had widely collect international literature and data, analysis and research in-depth to establish the proper methodology of radiation risk assessment. The relationship between spacial dose (measured by the survey meter) and effective dose, and the relative dose conversion factors are also discussed and assessed. Besides, this project investigated the dose to operation staffs and assistants (helpers) under normal/abnormal usage of X ray machines. By the statistical analysis of the inspection data, collection of relative international guides and the review of the current regulations, specific recommendations regarding the contents of risk management, regulations and radiation safety survey of the equipment capable of

producing ionizing radiation are proposed. Proposed recommendations of this 2-year-project would be expected to help the competent authority to improve the management of the equipment capable of producing ionizing radiation in the near future.

keywords : static eliminator using X-ray, ion implanter, equipment capable of producing ionizing radiation, radiation safety inspection, radiation risk, dose conversion factor

## 壹、前言(計畫緣起)

國際放射防護委員會(ICRP)於2007年之新的輻射防護建議書(第103號報告, ICRP 103)[1]中提出了計畫曝露(Planned exposure situation)的概念, 建議由過去以輻射作業與干預為基礎的防護方法, 演變為應用於所有可控制曝露狀況之正當化與防護最適化原則的防護方法, 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、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。針對計畫曝露的輻射安全管制, 國際原子能總署(International Atomic Energy Agency, 簡稱IAEA)於2011年及2014年分別提出SSG-11(Radiation Safety in Industrial Radiography)[2]及GSR Part 3(Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards)[3]報告, 均對計畫曝露所造成之職業曝露提出相關要求, 並針對職業曝露劑量評估及健康影響評估等措施提出建議。國內之計畫曝露輻射源以可發生游離輻射設備之使用數量、操作人員數量最多。可發生游離輻射設備可依據公稱電壓或粒子能量區別登記或許可之管制類別[4], 於特定公稱電壓範圍內, 雖具有相同之輻射輸出能量, 但因其類型、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。因此有必要藉由實際現場調查, 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。

2013年起本計畫研究團隊即接受國內游離輻射主管機關行政院原子能委員會(以下簡稱原能會)委託進行「登記備查類可發生游離輻射設備輻射之安全檢查作業與研究」計畫, 協助原能會針對國內總數量佔85%低風險的登記備查類輻射源(例如靜電消除器、櫃型X光機、牙科及診斷型X光機等)抽取一定比率進行輻射安全訪查作業與分析研究(完成總計460部), 包括輻射安全測試報告審查及現場實測, 以瞭解輻射偵測業者執行輻射偵測情形, 藉由訪查結果之數據統計分析及現行法規之檢視, 對登記類設備之管制法規及輻射安全檢查內容提出具體建議[5]。2014至2015年原能會



委託進行「可發生游離輻射設備之輻射安全風險分析」，持續依據原能會提供之檢查名冊，針對公稱電壓 30 仟伏至 50 仟伏以下之設備與開放射束或移動型設備（2014 年）及公稱電壓介於 50 仟伏至 150 仟伏之設備與動物用 X 光機（2015 年）進行輻射安全訪查與風險分析，總計於 2014 年完成訪查數量 261 部、2015 年完成訪查數量 320 部 X 光機的訪查作業[6,7]；藉由相關訪查數據之統計分析，並蒐集與參考國際相關現行管制規定及作法[8-22]，檢視我國輻防相關法令規定[23-26]，提出相關游離輻射作業之輻防管制及風險控管之具體建議[6,7]，提供主管機關原能會參考。

2013 至 2015 年執行之訪查計畫，主要以手持式輻射偵檢器測得之人員手部劑量代表四肢等價劑量，以手持式輻射偵檢器測得之人員身體部位劑量代表有效劑量；偵檢器測得之空間劑量與人員有效劑量之關係、空間劑量與人員有效劑量之轉換因子[27-29]有待進一步探討與評估。

繼先前幾年執行之可發生游離輻射設備之輻射風險分析研究後，本計畫於 2016 年(105 年) 廣泛蒐集國際相關文獻與資料[30-31]，深入研析與建立輻射風險評估方法，以等價劑量與有效劑量的大小，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。藉由訪查統計結果，按設備之類型、用途等項目，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，2016 年(105 年)已完成 306 部 X 光機(包括 182 部離子佈植機與 124 部靜電消除器)之現場訪查與檢測；106 年依委託規劃至少完成 250 部可發生游離輻射設備訪查與檢測，除了繼續針對離子佈植機、靜電消除器進行現場訪查與檢測外，本年亦採購最小反應時間為 10 ns 的輻射偵檢器 (Atomtex AT1123)，特別針對動物用(獸醫)之短時間曝露 X 光機設備進行現場訪查與檢測，比較分析不同輻射偵檢器 Atomtex AT1121 與 Atomtex AT1123 之檢測結果；並參考國際現行管制規定及作法，檢視我國輻防相關法令規定，持續提出輻防管制及風險控管之具體建議，提供原能會參考。

## 貳、 研究目的

本計畫之研究目標如下：

一、 為確保可發生游離輻射設備的輻射安全，每年對一定比例可發生游離輻射設備執行輻射安全訪查抽查作業，可督促設施經營者落實輻射安全自主管理，保障民眾安全。

二、 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，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，提升全民的輻射防護正確知識。

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職業曝露量測方法與規範及職業曝露之輻射風險分析方法。

四、 考量檢測結果，評估現行管制之可發生游離輻射設備中，對人體影響可忽略者減少管制措施之可行性[32]，以達到便民服務及提升相關法令對輻射安全之管制效能。

本計畫分二年期進行(本期為第二年期)，對國內使用 X 光管式靜電消除器、離子佈植機以及其他登記類及許可類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，於每年度內完成一定數量可發生游離輻射設備之抽樣訪查，執行實際現場作業調查，統計其類型、用途，並進行正常作業與可能發生之異常狀況的輻射劑量評估及輻射安全風險分析，廣泛蒐集國際相關文獻與資料，深入研析與建立最適合之輻射風險評估方法，探討與評估偵檢器測得之空間劑量與人員有效劑量之關係、空間劑量與人員有效劑量之轉換因子，逐步建立非醫用可發生游離輻射設備計畫曝露之量測規範，並考量檢測結果進一步評估現行管制輻射源中對人體影響可忽略者納入豁免管制之可行性，以達到便民服務及提升相關法令對輻射安全之管制效能。

## 參、研究方法與過程

本計畫分二年期進行(本期為第二年期)，對國內使用 X 光管式靜電消除器、離子佈植機以及其他登記類及許可類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，包括輻射安全測試報告[23,33,34]審查及現場實測，以瞭解輻射偵測業者執行輻射偵測情形及評估特定輻射作業可能之風險，確保國內可發生游離輻射設備使用場所工作人員及一般民眾輻射安全。每年度內完成至少 250 部可發生游離輻射設備之抽樣訪查，訪查重點為可發生游離輻射設備相關輻射安全事宜，包含操作人員資格與 X 光機基本資料核對、測試報告填寫是否詳實並留存備查、相關輻射防護措施是否完善等，並對部份測試報告內容進行複測。執行實際現場作業調查，統計其類型、用途，並進行正常作業與可能發生之異常狀況的輻射劑量評估及輻射安全風險分析；本計畫第一年期(105 年)已完成廣泛蒐集國際相關文獻與資料，深入研析國際組織建議使用之輻射風險評估方法，建立國內職業曝露之輻射風險分析方法。本年期(106 年)則進一步探討評估偵檢器測得之空間劑量與人員有效劑量之關係、空間劑量與人員有效劑量之轉換因子，並考量檢測結果進一步評估現行管制之可發生游離輻射設備輻射源中，對人體影響可忽略者，評估逐步放寬輻防管制之可行性，以達到便民服務及提升相關法令對輻射安全之管制效能。詳細工作內容說明如下：

### (一)可發生游離輻射設備輻射安全檢測及訪查

本計畫由原能會提供設備檢測及訪查名冊，針對國內使用 X 光管式靜電消除器、離子佈植機以及其他登記類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，並進行設備之輻射安全檢測，及進行劑量評估與輻射安全風險分析。抽樣方式以儘可能選擇不同廠牌、型號之設備為首要條件。為能逐步建立不同非醫用可發生游離輻射設備計畫曝露之量測規範，並依檢測結果進一步評估現行管制輻射源中對人體影響可忽略者減少管制措施之可行性，考量過去幾年曾經訪查之設備類別，本計畫第

一年(105年)訪查之標的設備為離子佈植機與 X 光管式靜電消除器，已完成 306 部 X 光機(包括 182 部離子佈植機與 124 部靜電消除器)之現場訪查與檢測；106 年至少需完成 250 部可發生游離輻射設備訪查與檢測，除了將繼續針對離子佈植機、靜電消除器進行現場訪查與檢測外，本年亦採購最小反應時間為 10 ns 的輻射偵檢器(Atomtex AT1123)，特別針對動物用(獸醫)之短時間曝露 X 光機設備(預計抽查約 20 部)進行現場訪查與檢測，比較分析不同輻射偵檢器 Atomtex AT1121 與 Atomtex AT1123 之檢測結果。

### 1. 現場輻射安全檢測及訪查項目

本研究計畫之研究人員於計畫執行初期，即與原能會溝通、確認進行檢測及訪查項目及訪查人員資格，訪查人員須曾經接受過訓練之人員始能進行現場輻射安全檢測及訪查。現場輻射安全檢測及訪查，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

μSv/h、非管制區之劑量率最高不超過 0.5 μSv/h。

## 2. 現場檢測及訪查之儀器設備

本計畫以手持式輻射偵檢器塑膠閃爍偵檢器(Atomtex AT1121、AT1103M 與 AT1123)等裝備(如圖 3.1)進行現場輻射偵測及訪查。針對 X 光管式靜電消除器之能量一般約在 10 keV 左右，如使用 AT1121 檢測，則因 X 光管式靜電消除器之能量低於偵檢器能量反應範圍：15 keV~10 MeV，故於第一年採購能量反應範圍：5 keV~160 keV 之偵檢器 Atomtex AT1103M(如圖 3.1(右))供現場訪查實測劑量使用。此外，第二年採購最小反應時間：10 ns 脈衝時間之偵檢器 Atomtex AT1123(如圖 3.1(左))，供短曝露時間 (如動物用 X 光機)輻射作業之現場訪查實測劑量使用。原科中心有二級輻射偵檢儀校正場(經全國認證基金會 TAF 校正實驗室認證通過)可供相關偵檢儀器進行校正；此外，考量本計畫檢測及訪查之部分 X 光機設備公稱電壓為低於 50 仟伏，故考慮此 X 光機之能量範圍，亦將使用之輻射偵檢器送至核能研究所進行相關能量 X 光之劑量校正。AT1121、AT1123 及 AT1103M 手持式偵檢器之基本特性比較列於表 3.1。

表 3.1 偵檢器基本特性比較表

偵檢器型號	偵檢器特性
Atomtex AT1121 (Scintillation plastic, Ø 30×15 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 μSv/h - 10 Sv/h
Atomtex AT1123 (Scintillation plastic, Ø 30×15 mm)	能量反應範圍：15 keV~10 MeV; 最小反應時間：≅ 10 ns 的脈衝時間 量測劑量率範圍：0.05 μSv/h - 10 Sv/h
Atomtex AT1103M (NaI(Tl) Ø 9×2 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 μSv/h - 100 μSv/h



圖 3.1 手持式塑膠閃爍偵檢器 ATOMTEX AT1121(AT1123)(左)、  
NaI(Tl)閃爍偵檢器 AT1103M(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 X 光管式靜電消除器、離子佈植機以及動物用 X 光機設備，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：

在平常最常使用之操作條件下，以手持式偵檢器測量工作人員手部、身體(人員居估)位置之劑量(率)。

##### (ii) 動物用 X 光機：

(a) 在平常最常用之操作條件下，以手持式偵檢器測量操作 X 光機人員之手部、身體(人員居估)位置之劑量(率)。

(b) 考量協助者在檢查室內協助動物擺位照相的情形，以手持式偵檢器測量，評估正常有穿鉛屏蔽衣之居估位置劑量(率)，居估位置則考量距照野中心 50 公分(協助者居估位置)(如圖 3.2)。此外，亦將以手持式偵檢器放置於可能之協助者手部位置，評估協助人員之手部可能接受之劑量(率)。



圖 3.2 考量動物用 X 光機協助者在檢查室內協助動物擺位照相的情形，以手持式偵檢器測量，評估其有穿(右)及無穿(左)鉛屏蔽衣之居佔位置劑量(率)示意圖

## (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 光機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：

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 3.3，計算公式示於圖中右側。

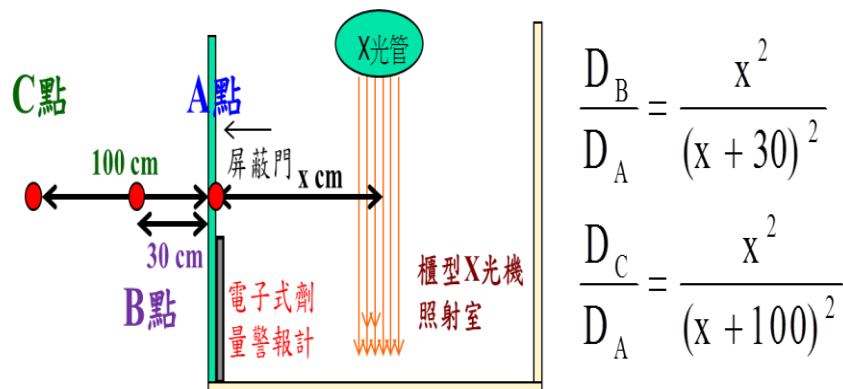


圖 3.3 除動物用 X 光機外，針對有屏蔽門之非醫用 X 光機的異常使用之劑量評估方法示意圖。

但本計畫之執行，仍以配合受檢單位之作業為優先，如受檢單位現場之設備為閒置，可供作模擬異常檢測時，本項異常檢測將進行；如受檢位現場之設備均在正常使用中，無法配合本計畫進行異常狀況之劑量測試，則本項檢測即不進行。

(ii) 動物用 X 光機：在平常最常使用之操作條件下，考量協助者在檢查室內協助動物擺位照相的情形，評估其無穿鉛屏蔽衣之居佔位置劑量(率)，以手持式偵檢器測量其居佔位置(分別考量距照野中心 50 公分與 100 公分之協助者可能居佔位置)。

(3) 空間劑量與人員有效劑量之轉換因子評估：

國際放射防護委員會(International Commission on Radiological Protection, 簡稱 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[27]、ICRP 116[28]報告；歐洲輻射劑量學組織(European Radiation Dosimetry Group, EURADOS)於 1999 年亦曾提出其第 106 號輻射防護報告” Technical recommendations on measurements of external environmental gamma radiation doses” (Radiation Protection 106) [39]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。2013 至 2015 年執行訪查計畫之劑量評估方法，以手持式輻射偵檢器測得之人員手部劑量代表四肢等價劑量，以手持式輻射偵檢器測得之人員身體部位劑量代表有效劑量。本計畫針對相關報告進行研析，進一步探討與評估手持式偵檢器測得之空間劑量與人員有效劑量之關係、納入空間劑量與人員有效劑量之轉換因子之適用性。

ICRP 74 號報告[27]中，列出以蒙地卡羅程式模擬在 23 種不同能量(由 0.01 MeV 到 10 MeV)的光子與如圖 3.4 所示 5 種不同曝露幾何(AP, PA, LAT, ROT, ISO)下，人形假體中各個敏感器官的空氣克馬與器官劑量的轉換係數及空氣克馬與有效劑量轉換係數，圖 3.5 列



出不同光子能量與曝露幾何之空氣克馬與有效劑量的轉換係數。  
 ICRP 和 ICRU 決定使用體素(voxel)模型來定義其參考假人，用於計算體內劑量分佈，以便模擬進行外部和內部照射。ICRP 110 號報告 (ICRP, 2009) 中描述的假人 (或計算假人) 代表成年參考男性和參考女性。這些假人專門用於計算與 ICRP 103 建議書(ICRP, 2007) 的有效劑量概念相對應的放射防護量。ICRP 116 號報告(2010)，列出以蒙地卡羅程式模擬在 55 種不同能量(由 0.01 MeV 到 10 GeV)的光子等輻射於 5 種不同曝露幾何(AP, PA, LAT(L&R), ROT, ISO)下(圖 3.6)，參考假體(ICRP 110 之男女參考人模型)中各個敏感器官的空氣克馬與器官劑量的轉換係數及空氣克馬與有效劑量轉換係數。

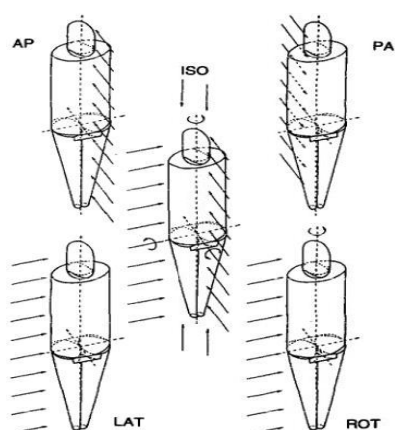


圖 3.4 ICRP 74 不同曝露幾何(AP, PA, LAT, ROT, ISO) [27]

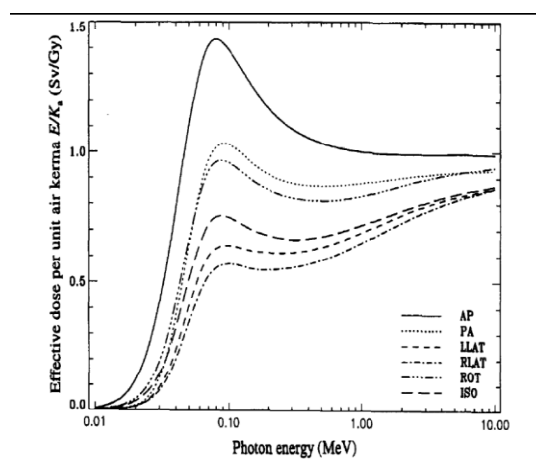


圖 3.5 不同光子曝露能量及曝露幾何之空氣克馬與有效劑量的轉換係數[27]

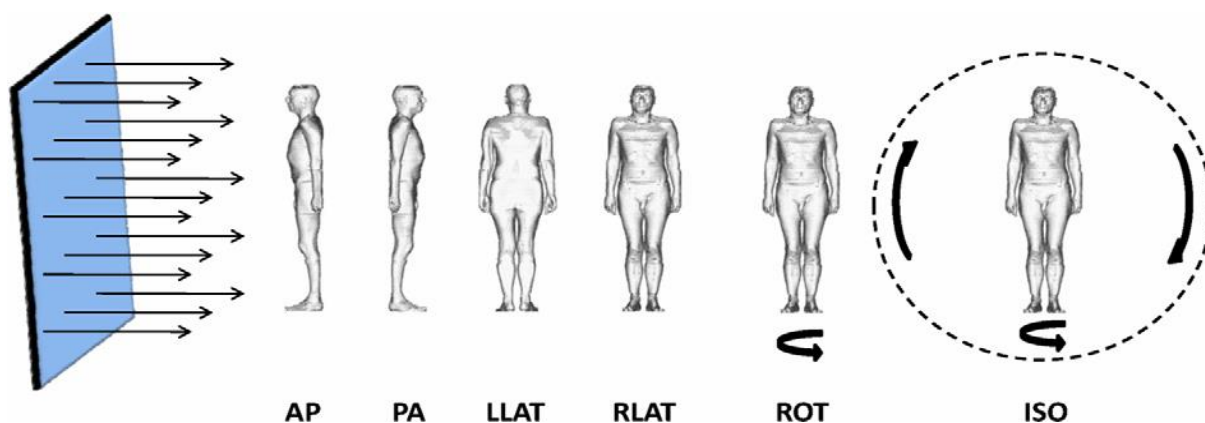


圖 3.6 ICRP 116 不同曝露幾何(AP, PA, LAT, ROT, ISO) [28]

#### (4)輻射風險分析

本計畫蒐集並研析了相關國際現行現行輻射風險分析與輻防管制規定及作法；輻射風險分析與評估方法概述如下：

(i) 本計畫以皮膚等價劑量與(全身)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。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)，並保守假設人員於操作離子佈植機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)[1,22]，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(表 3.2)。

表 3.2 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	$6.0 \times 10^{-2}/\text{Sv}$	$5.5 \times 10^{-2}/\text{Sv}$

考量相關文獻結論[35-38]，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。

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 30cm 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為依據，每年至少完成 250 部，二年完成總數至少 500 部)。
- (三) 提出輻防管制之具體建議：考量檢測結果，評估現行管制之可發生游離輻射設備輻射源中，對人體影響可忽略者減少管制措施之可行性，提出輻防管制之具體建議。此外，因應輻射防護國際發展之最新趨勢(ICRP-103 報告及 IAEA GSR Part 3)，特別強調劑量合理抑低之實施，本計畫蒐集

並研析國際間針對職業曝露劑量約束與最優化作法，提出輻射源或輻射作業之劑量約束(dose constraint)作法之具體建議。

(四)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) 提出成果報告: 完成「105 至 106 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，並提出成果報告。

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。於 106 年 3 月 15 日前，提出 106 年度期初報告，106 年 7 月 15 日前，提送 106 年度期中報告，106 年 12 月 6 日前，提送 106 年度期末成果報告。結案報告包括依據現場訪查與實測劑量結果之統計分析及考量可能發生異常情況所導致人員劑量所評估之風險結果，以及研析彙整之國際相關風險分析文獻與劑量管制規定資料，並提出輻防管制及風險控管之具體建議。

## 肆、 主要發現與討論

### (一)進度說明

- 106年1月11日於新竹市清華大學進行手持式偵檢器(AT1123)採購案開標程序。
- 1月20日以電子郵遞帳號，開始寄出訪查通知。
- 2月7日進行本年度訪查人員之訓練，於桃園市華亞科技公司進行106年第一次檢查人員現場實測及訓練。參與訓練人員包括原能會輻防處聶至謙先生及清華大學參與本計畫現場實測檢查人員4名(許芳裕、劉衛蒼、陳宗源、黃峰運等)，共計5人，利用華亞科技公司之離子佈植機設備進行輻射安全檢查現場偵測訓練。訓練相關照片如圖4.1。



圖 4.1 訪查人員離子佈植機現場實測訓練：檢測注意事項講解及實測

- 3月2日取得手持式偵檢器(AT1123)(含校正報告)，3月22日清華大學進行校內驗收，並於4月24日送原能會完成委託單位驗收程序。
- 3月20日本計畫之主持人日至原能會進行本年第1次工作方法與進度簡報。

- 3月27日寄送106年研究計畫第一季查核紀錄表。
- 4月11日將手持式偵檢器 AT1121 及電子式劑量警報計 AT3509B 送至清華大學二級標準輻射偵檢儀校正場(<sup>137</sup>Cs 輻射源)校正。
- 5月4日取得原能會提供之動物用(獸醫)X光設備檢查名冊，及離子佈植機、靜電消除器更新名冊資料。
- 6月30日寄送106年研究計畫第二季查核紀錄表。
- 7月7日將106年期中報告發文函送至原能會審查。
- 10月3日寄送106年研究計畫第三季查核紀錄表。
- 11月9日本計畫之主持人至原能會進行本年第2次工作方法與進度簡報。
- 106年已執行100台離子佈植機，160台靜電消除器，以及10台動物用(獸醫)X光設備之現場檢測，總計完成現場輻射安全訪查與檢測270台。
- 12月6日前，依本計畫之合約書規定，將期末成果報告發文函送至原能會審查。

## (二)現場訪查結果統計

### 1.檢查區域分布

離子佈植機與靜電消除器各縣市檢測台數之分布列於表 4.1，106 年離子佈植機檢測台數：100，靜電消除器檢測台數：160；動物用(獸醫)X光設備檢測台數：10，總計檢測台數：270。

表 4.1. 各縣市檢測台數之分布表(離子佈植機與靜電消除器)

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	<b>282</b>	33	20538	10/124	17/160	<b>284</b>

## 2. 證照登載之最使用大量與實際持有機台/X光管數量調查與統計

由於目前離子佈植機與靜電消除器之證照與使用機台/X光管數量管制方式為1廠1證，並登錄申請之最大持有量；本計畫為使主管機關了解各證照之實際使用之機台/X光管數量，故一併調查每張證照之實際持有機台/X光管數量，並予以統計，如附錄一及附錄二。附錄一及附錄二中除統計了現場訪查之各單位離子佈植機證照登載之最大使用量、實際使用數量外，並列出本計畫現場檢測之機台數量。

## 3. 105年至106年之現場訪查資料表列如附錄三。

## 4. 現場訪查輻射測試結果

本計畫於106年共計已完成270台(包括離子佈植機100台、靜電消除器160台以及動物用(獸醫)X光機10台)。檢測結果: 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；離子佈植機現場訪查與檢測100台，

檢測結果均符合規定；靜電消除器現場訪查與檢測 160 台，其中有 15 台使用 AT1121 手持式 X 光劑量計檢測結果正常，以低能量 AT1103M 手持式 X 光劑量計檢測結果發現有 14 台疑似屏蔽外輻射劑量異常，另 1 台因機台上方無屏蔽導致輻射劑量疑似異常；已將上述(15 台)有輻射異常疑慮之案件回報原能會輻防處，經使用單位回報完成改善後，由本計畫訪查人員與原能會人員至現場複驗檢測，均已符合相關安全規定。相關疑似異常之檢測狀況與複檢結果列於表 4.2。

表 4.2 106 年度現場檢查輻射測試結果疑似異常彙整表

編號	類別	異常情形說明	備註
1	靜電消除器	AT1121 量測均為背景值；另以低能量 AT1103M 手持式 X 光劑量計檢測，發現屏蔽外有輻射劑量異常情形如下:實測機台劑量表面 10 公分處 120 $\mu\text{Sv/h}$ ；30 公分處 1.1 $\mu\text{Sv/h}$ 。	4 月 10 日複查，廠商於機台兩片蓋板中間安裝交疊屏蔽，經複查機台無輻射異常現象。
2	靜電消除器	AT1121 量測均為背景值；另以低能量 AT1103M 手持式 X 光劑量計檢測，發現屏蔽外有輻射劑量異常情形如下:實測機台劑量表面 10 公分處 13.2 $\mu\text{Sv/h}$ ；30 公分處 0.3 $\mu\text{Sv/h}$ 。	廠商於機台縫隙內部加裝防護板，於 5 月 10 日複查，已改善完畢。
3	靜電消除器	AT1121 量測均為背景值；另以低能量 AT1103M 手持式 X 光劑量計檢測，發現屏蔽外有輻射劑量異常情形如下:實測機台劑量表面 9.4 $\mu\text{Sv/h}$ ；10 公分處 1.27 $\mu\text{Sv/h}$ ；30 公分處 0.9 $\mu\text{Sv/h}$ 。	6 月 6 日協同原能會人員複查，複查結果該機台已改善完畢。
4	靜電消除器	AT1121 量測均為背景值；另以低能量 AT1103M 手持式 X 光劑量計檢測，發現屏蔽外有輻射劑量異常情形如下:實測機台劑量表面 17.1 $\mu\text{Sv/h}$ ；10 公分處 6.1 $\mu\text{Sv/h}$ ；30 公分處 1 $\mu\text{Sv/h}$ 。	6 月 6 日協同原能會人員複查，複查結果該機台已改善完畢。
5	靜電消除器	AT1121 量測均為背景值；另以低能量 AT1103M 手持式 X 光劑量計檢測，發現機台上方無屏蔽，機台屏蔽外有輻射劑量異常情形如下:實測機台劑量表面 9.5 $\mu\text{Sv/h}$ ；10 公分處 5.3 $\mu\text{Sv/h}$ ；30 公分處 1.67 $\mu\text{Sv/h}$ ；廠商同意 1 個月內完成機台上方屏蔽改善。	6 月 13 日協同原能會人員複查，複查結果機台上方已增加屏蔽，改善完畢。
6	靜電消除器	AT1121 量測均為背景值；另以低能量 AT1103M 手持式 X 光劑量計檢測，發現屏蔽外有輻射劑量異常情形如下:實測機台劑量表面 20.5 $\mu\text{Sv/h}$ ；10 公分處 5.3 $\mu\text{Sv/h}$ ；30 公分處 0.61 $\mu\text{Sv/h}$ 。	6 月 8 日協同原能會人員複查，複查結果已改善完畢。



表 4.2 (續)

編號	類別	異常情形說明	備註
7	靜電消除器	AT1121 量測均為背景值；另以低能量 AT1103M 手持式 X 光劑量計檢測，發現屏蔽外有輻射劑量異常情形如下:實測機台劑量表面: $>120 \mu\text{Sv/h}$ ；10 公分處 $>120 \mu\text{Sv/h}$ ；30 公分處 $>120 \mu\text{Sv/h}$ 。	6 月 8 日協同原能會人員複查，複查結果已改善完畢。
8	靜電消除器	AT1121 量測均為背景值；另以低能量 AT1103M 手持式 X 光劑量計檢測，發現屏蔽外有輻射劑量異常情形如下:實測機台劑量表面 $29 \mu\text{Sv/h}$ ；10 公分處 $14.9 \mu\text{Sv/h}$ ；30 公分處 $1.58 \mu\text{Sv/h}$ 。	9 月 26 日複查，複查結果已改善完畢。
9	靜電消除器	AT1121 量測均為背景值；另以低能量 AT1103M 手持式 X 光劑量計檢測，發現屏蔽外有輻射劑量異常情形如下:實測機台劑量表面 $2.2 \mu\text{Sv/h}$ ；10 公分處 $1.1 \mu\text{Sv/h}$ ；30 公分處 $0.5 \mu\text{Sv/h}$ 。	9 月 27 日協同原能會人員複查，複查結果已改善完畢。
10	靜電消除器	AT1121 量測均為背景值；另以低能量 AT1103M 手持式 X 光劑量計檢測，發現屏蔽外有輻射劑量異常情形如下:實測機台劑量表面 $8.3 \mu\text{Sv/h}$ ；10 公分處 $3.5 \mu\text{Sv/h}$ ；30 公分處 $1.1 \mu\text{Sv/h}$ 。	9 月 27 日協同原能會人員複查，複查結果已改善完畢。
11	靜電消除器	AT1121 量測均為背景值；另以低能量 AT1103M 手持式 X 光劑量計檢測，發現屏蔽外有輻射劑量異常情形如下:實測機台劑量表面 $3.5 \mu\text{Sv/h}$ ；10 公分處 $2.2 \mu\text{Sv/h}$ ；30 公分處 $1.72 \mu\text{Sv/h}$ 。	9 月 27 日協同原能會人員複查，複查結果已改善完畢。
12	靜電消除器	AT1121 量測均為背景值；另以低能量 AT1103M 手持式 X 光劑量計檢測，發現屏蔽外有輻射劑量異常情形如下:實測機台劑量表面 $70 \mu\text{Sv/h}$ ；10 公分處 $44 \mu\text{Sv/h}$ ；30 公分處 $16.4 \mu\text{Sv/h}$ 。	9 月 27 日協同原能會人員複查，複查結果已改善完畢。
13	靜電消除器	AT1121 量測均為背景值；另以低能量 AT1103M 手持式 X 光劑量計檢測，發現屏蔽外有輻射劑量異常情形如下:實測機台劑量表面 $12.1 \mu\text{Sv/h}$ ；10 公分處 $5.8 \mu\text{Sv/h}$ ；30 公分處 $0.68 \mu\text{Sv/h}$ 。	9 月 29 日協同原能會人員複查，複查結果已改善完畢。
14	靜電消除器	AT1121 量測均為背景值；另以低能量 AT1103M 手持式 X 光劑量計檢測，發現屏蔽外有輻射劑量異常情形如下:實測機台劑量表面 $>120 \mu\text{Sv/h}$ ；10 公分處 $>120 \mu\text{Sv/h}$ ；30 公分處 $>120 \mu\text{Sv/h}$ 。	9 月 29 日協同原能會人員複查，複查結果已改善完畢。
15	靜電消除器	AT1121 量測均為背景值；另以低能量 AT1103M 手持式 X 光劑量計檢測，發現屏蔽外有輻射劑量異常情形如下:實測機台劑量表面 $3.0 \mu\text{Sv/h}$ ；10 公分處 $3.0 \mu\text{Sv/h}$ ；30 公分處 $2.8 \mu\text{Sv/h}$ 。	9 月 29 日協同原能會人員複查，複查結果已改善完畢。

### (三) 輻射劑量檢測結果與風險分析

#### 1. 輻射劑量檢測結果

##### (1) 離子佈植機於正常作業下之劑量率結果：

105 年檢測 182 台，106 年檢測 100 台，合計檢測 282 台，劑量率結果合併統計如圖 4.2。其中人員居站位置之檢測值(AT1121)全部均為背景範圍(約 0.08  $\mu\text{Sv/h}$ )；表面可接近 10 公分處之劑量率最大者(編號 248) 約 0.6  $\mu\text{Sv/h}$ ，其次為(編號 42) 0.48  $\mu\text{Sv/h}$ ；扣除背景後之淨劑量率分別為(編號 248) 約 0.52  $\mu\text{Sv/h}$ ，其次為(編號 42) 0.40  $\mu\text{Sv/h}$ 。

編號 248 離子佈植機以每週人員操作該機台之工作時數為 1 小時/週計算，編號 42 離子佈植機以每週人員操作該機台之工作時數為 3 小時/週計算，則可能造成人員之最大年劑量分別為：

編號 248:  $0.52 \mu\text{Sv/h} \times 1 \text{ h/week} \times 50 \text{ week/year} = 0.026 \text{ mSv/y} (< 1 \text{ mSv/y})$

編號 42:  $0.40 \mu\text{Sv/h} \times 3 \text{ h/week} \times 50 \text{ week/year} = 0.060 \text{ mSv/y} (< 1 \text{ mSv/y})$

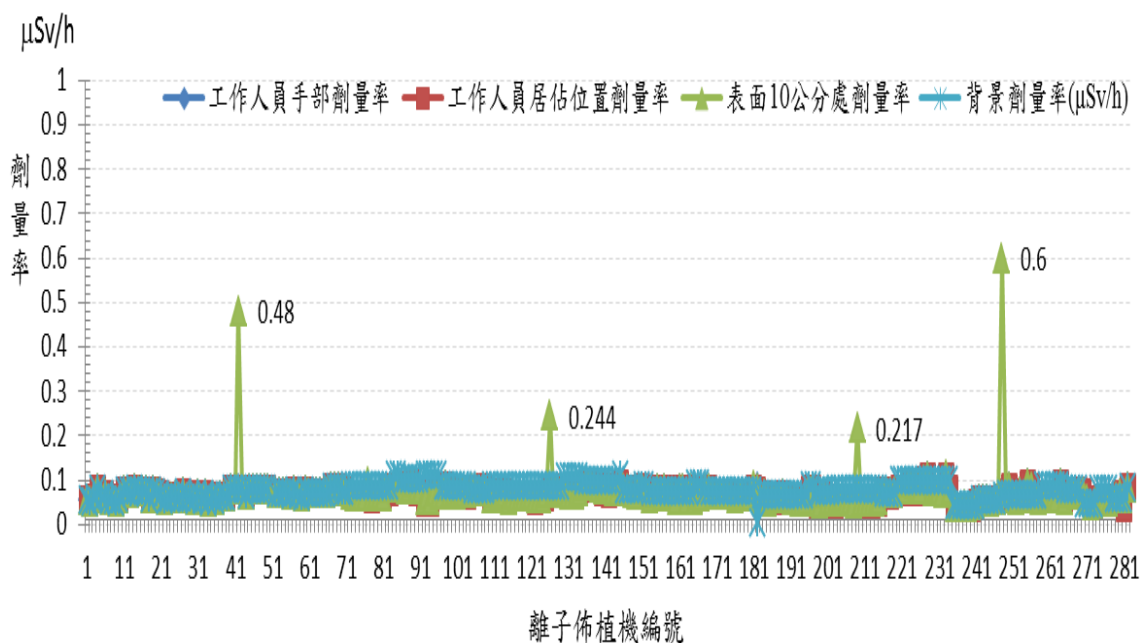


圖 4.2 本計畫於 105 至 106 年合計檢測 282 台離子佈植機之劑量率(含背景)結果分布(假設人員於操作離子佈植機之工作時間均站在量測之最大劑量位置：機台表面 10 公分處，一般情形工作人員通常在控制機台位置處操作，機台位置處之劑量率均為背景範圍)

(2) 靜電消除器於正常作業下之劑量率結果：

105 年檢測 124 台，106 年檢測 160 台，合計檢測 284 台，劑量率結果合併統計如圖 4.3。其中人員居站位置以 AT1121 檢測值，結果全部均為背景範圍。表面可接近 10 公分處之劑量率最大者(編號 155) 約  $0.135 \mu\text{Sv/h}$ (含背景)；扣除背景後之淨劑量率約為  $0.04 \mu\text{Sv/h}$ 。該機台每週人員操作該機台之工作時數為 1 小時，則可能造成人員之最大年劑量為：

$$0.04 \mu\text{Sv/h} \times 1 \text{ h/week} \times 50 \text{ week/year} = 0.002 \text{ mSv/y} (< 1 \text{ mSv/y})$$

以 AT1103M 檢測值結果如圖 4.4，106 年發現有 15 台(105 年發現有 12 台，二年合計 27 台) 疑似屏蔽外輻射劑量異常。以 AT1103M 檢測劑量率結果(扣除背景劑量率)，並考慮每部機台之作業時間後評估之靜電消除器可能造成人員之年劑量結果如圖 4.5，(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  $20.999 \text{ mSv/y}$ (約  $21.0 \text{ mSv/y}$ )。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 $\mu$ 約為  $5.36 \text{ cm}^{-1}$ ，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  $21.00 \text{ mSv}$  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(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)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分布列於表 4.3。

表 4.3 本計畫訪查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	269	< 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, <b>20.999 (max.)</b>

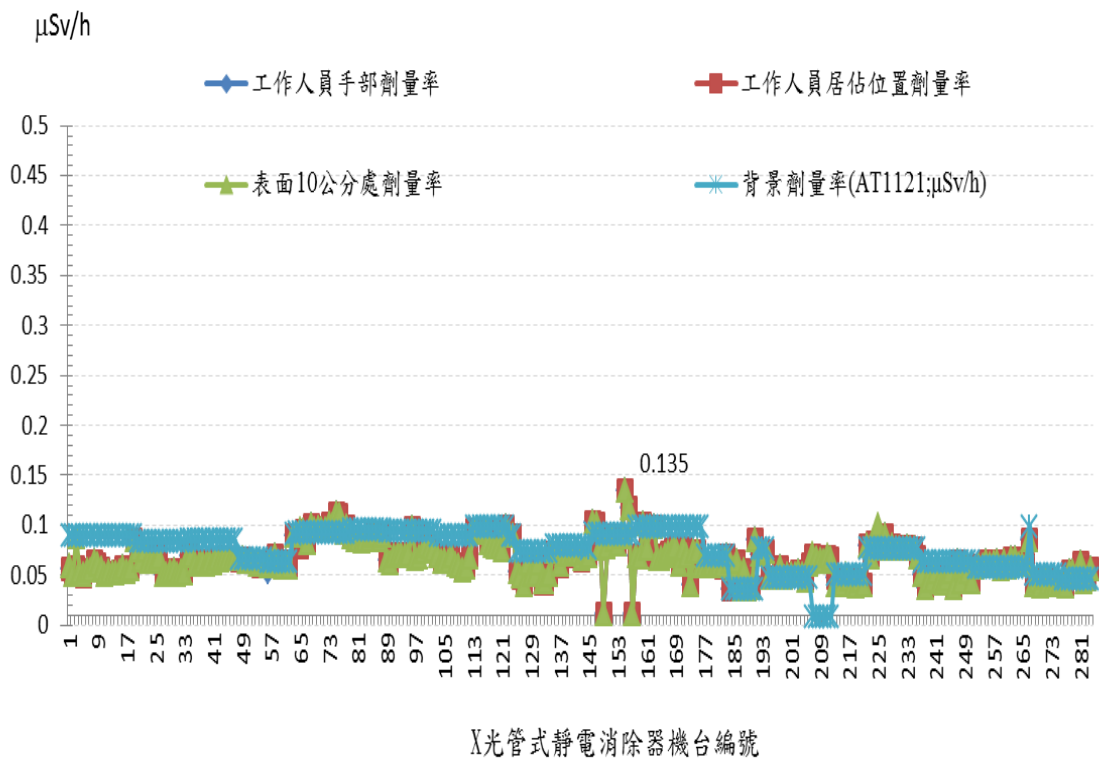
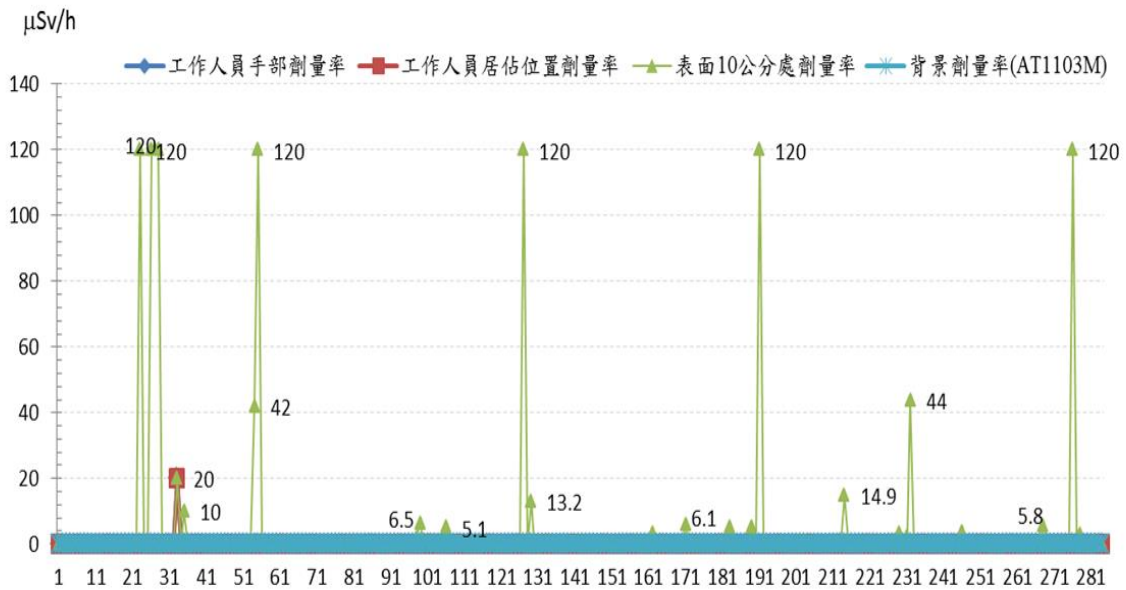
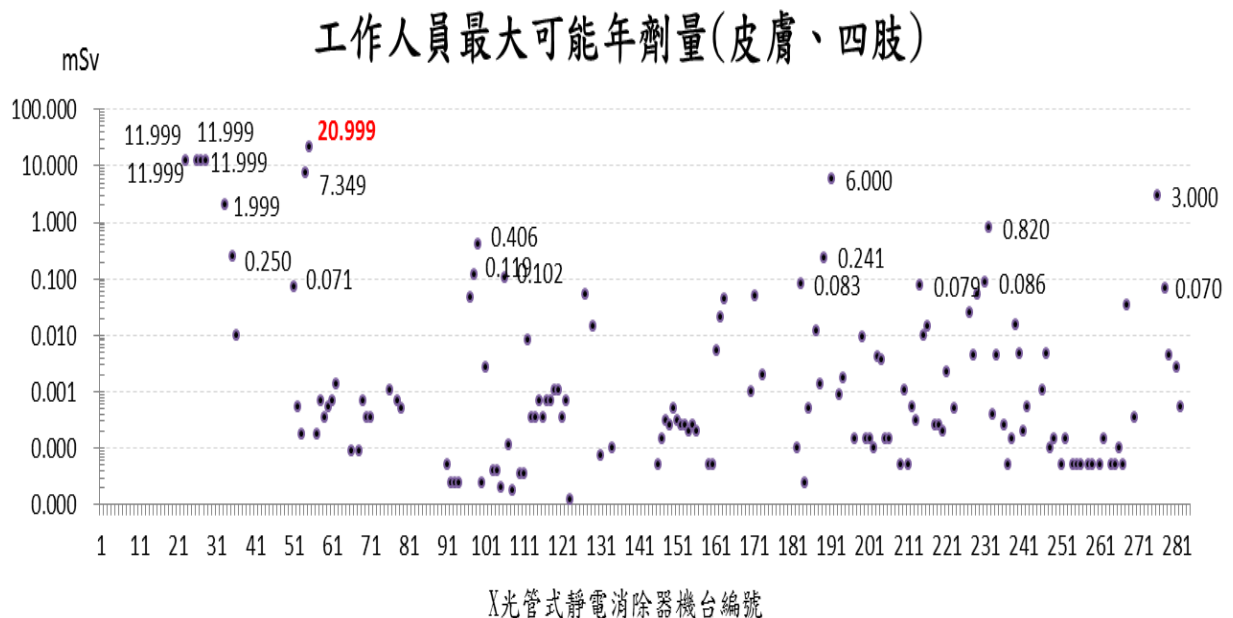


圖 4.3 本計畫於 105 至 106 年合計檢測 282 台靜電消除器以 AT1121 偵檢器檢測之劑量率(含背景)結果分布



X光管式靜電消除器機台編號

圖 4.4 本計畫於 105 至 106 年合計檢測 282 台靜電消除器以 AT1103M 偵檢器檢測之劑量率(含背景)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)



X光管式靜電消除器機台編號

圖 4.5 本計畫於 105 至 106 年合計檢測 282 台靜電消除器以 AT1103M 偵檢器檢測評估可能造成人員之淨年劑量結果(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)

(3) 動物用(獸醫)X 光機劑量(率)結果：

訪查檢測 10 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

測試 10 台動物用 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均小於 0.12 uSv/h (含背景)，如圖 4.6；故工作人員之年劑量亦在背景劑量範圍。個別動物用 X 光機每年累積照射秒數統計如圖 4.7。

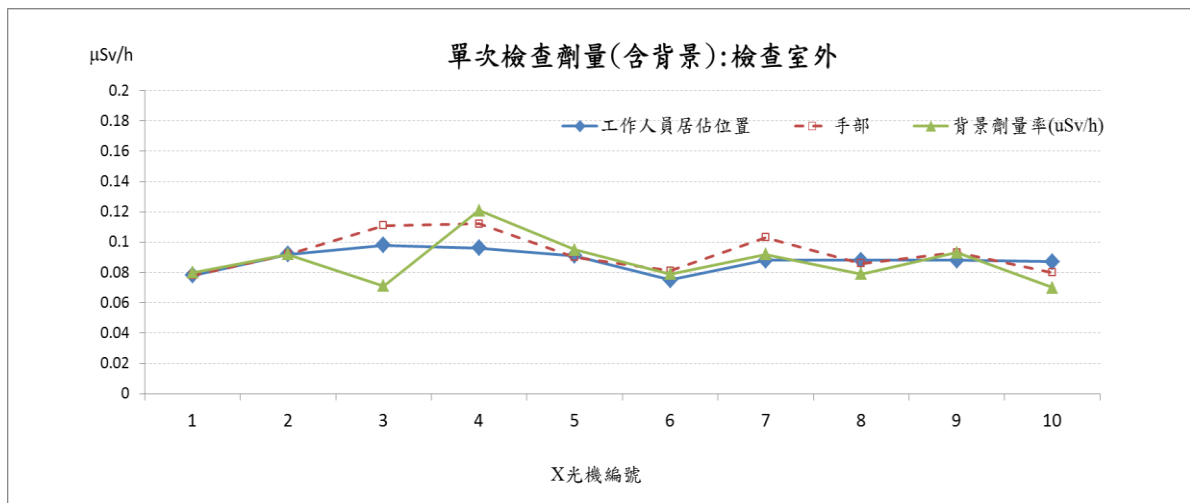


圖 4.6 正常使用時，測試 10 台動物用 X 光機之劑量率結果(未扣背景)

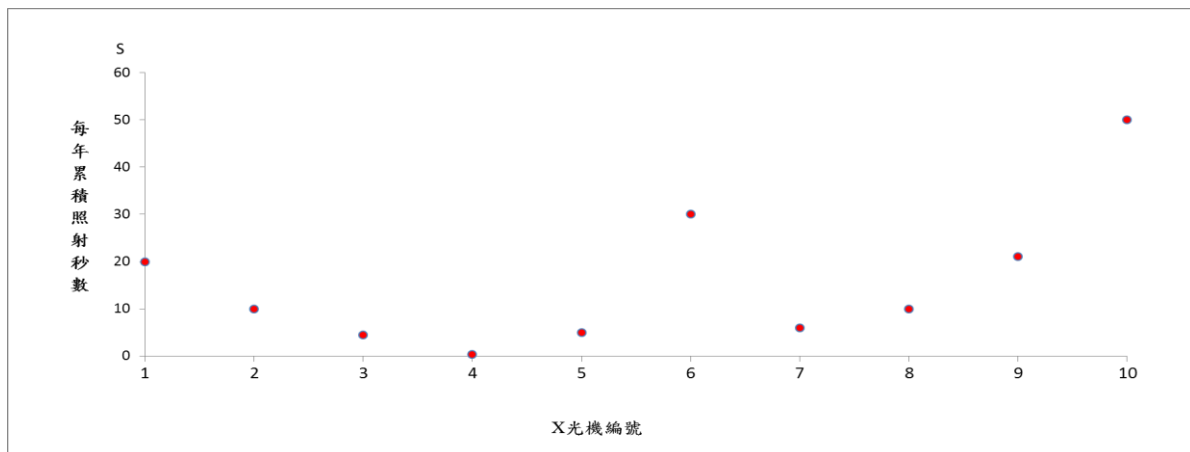


圖 4.7 個別動物用 X 光機每年累積照射秒數

(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劑量(含背景)結果

示於圖 4.8，考量不同動物醫院對每隻動物檢查之照相次數(每隻照 2 次)，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 4.9。手部最大值不超過 0.1 uSv，大部分均小於 0.01 uSv；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 0.001 uSv，無穿鉛衣之最大身體劑量約為 0.03 uSv。

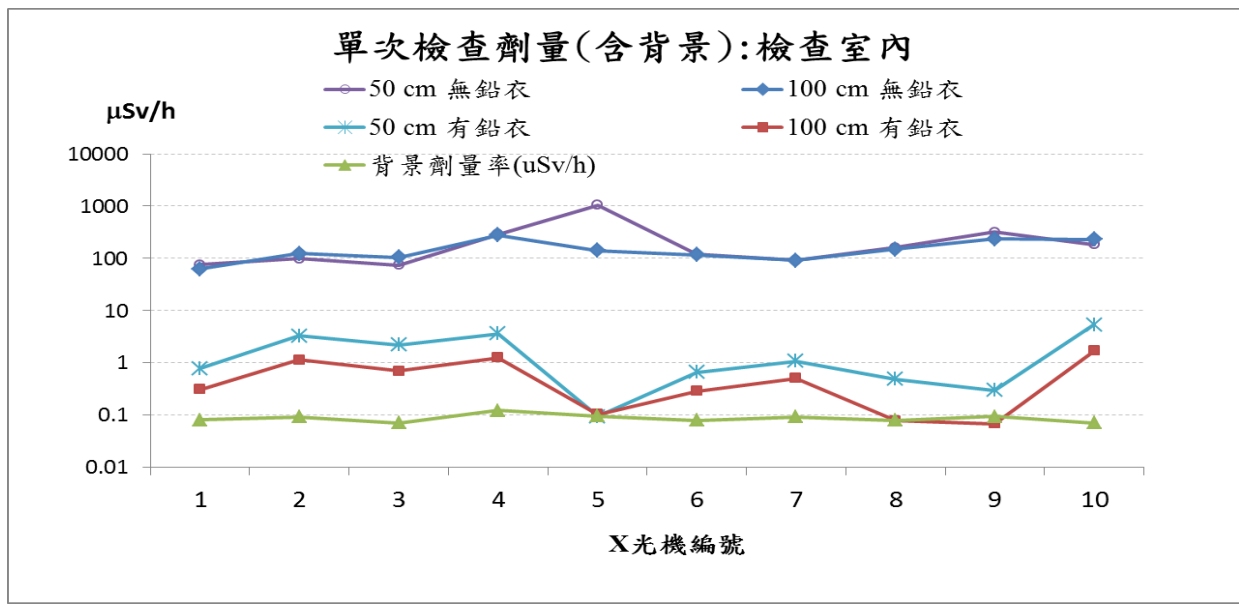


圖 4.8 動物用 X 光機進行單次檢查之檢查室內劑量(含背景)結果

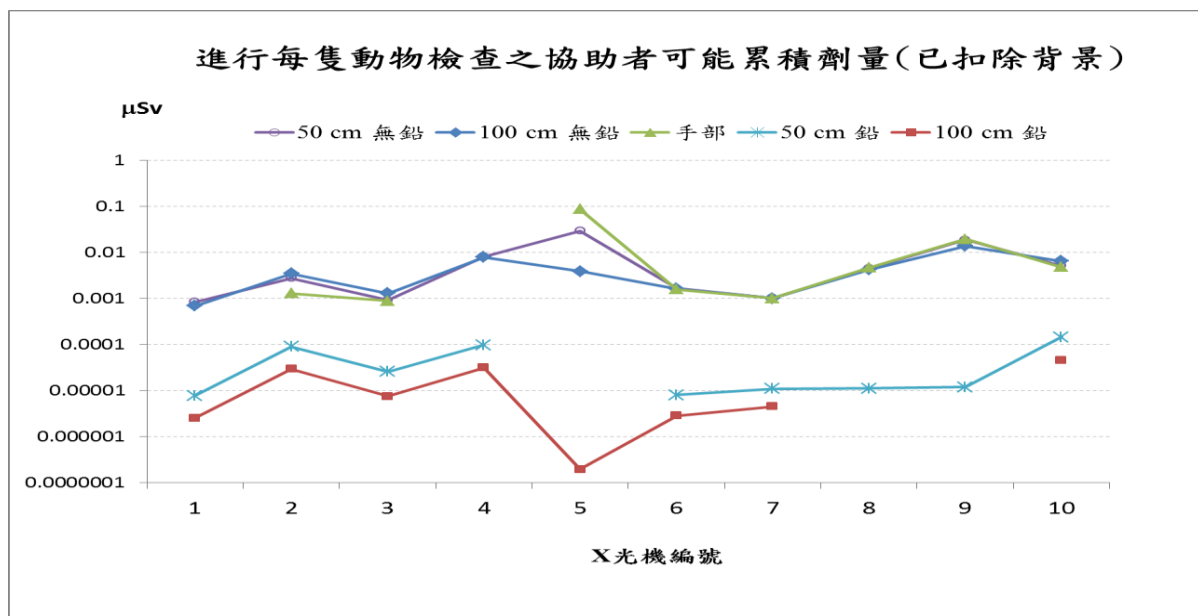


圖 4.9 各動物用 X 光機進行每隻動物照相造成協助者之淨累積劑量結果



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，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 4.10 及圖 4.11，手部最大值約為 4.3 uSv；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 0.08 uSv，無穿鉛衣之最大身淨體年劑量為 2.56 uSv。

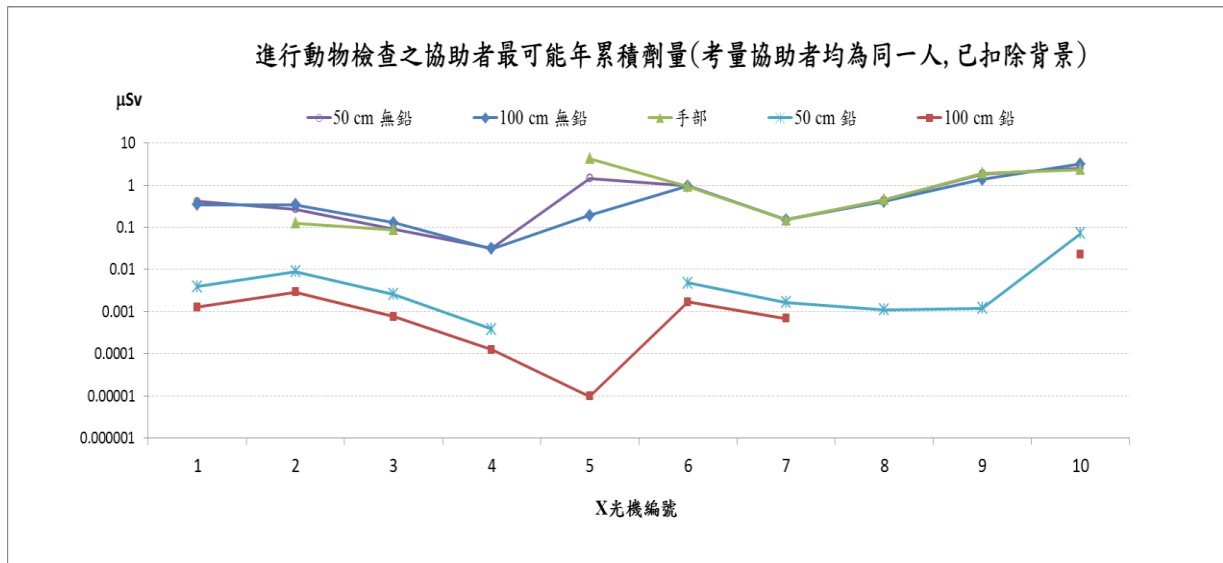


圖 4.10 針對各別動物用 X 光機，考量協助者均為同一人，其於檢查室內協助動物照相造成之年累積劑量結果(已扣背景)

本計畫除了使用 AT1121 進行量測外，亦使用最小反應時間為 10 ns 的輻射偵檢器(Atomtex AT1123)，針對動物用(獸醫)之短時間曝露 X 光機設備進行檢測，比較分析發現 AT1121 與 AT1123 均可測得動物用(獸醫)X 光機之曝露劑量，但 AT1121 較 AT1123 量測值低估約 10% 至 20%。

## 2. 空間劑量與人員有效劑量之轉換因子評估

有效劑量不是可直接測量的量，因此必須測量空氣克馬(air kerma)  $K_a$  或周圍等效劑量(ambient dose equivalent)  $H^*(10)$ ，並應用適當的校正或轉換因子來計算有效劑量。手持式偵檢器測得之數值為一般為周圍等效劑量  $H^*(10)$ 。周圍等效劑量  $H^*(d)$  是由國際輻射單位與度量委員會所定義，為地區監測之實用(作業)量；指輻射場中指定點之等效劑量，其定義為相應之擴展齊向場在



人體組織等效球內逆齊向場之徑向，自球面起算深度軟組織處所產生之等效劑量，對於強穿輻射，指深度  $d=10\text{ mm}$  軟組織處；對於弱穿輻射深度軟組織處，指  $d=0.07\text{ mm}$ ；若考慮眼球水晶體之曝露，指  $d=3\text{ mm}$  深度軟組織處。

本計畫初步執行訪查計畫之劑量評估方法，乃以手持式輻射偵檢器測得之人員手部劑量代表四肢等價劑量，以手持式輻射偵檢器測得之人員身體部位劑量代表有效劑量。

考量輻射作業之工作人員，多以面向輻射源之作業方式，故在評估劑量轉換因子(將偵檢器測得之  $H^*(10)$ 轉換為有效劑量  $E$ )時，可以前後(AP)照射為主要方向考量。彙整 ICRP 74、ICRP 66 及 EURODOS RP106 之 AP 方向的劑量轉換因子如表 4.4 及表 4.5。表 4.4 為 AP 照射方向之不同能量光子的克馬 ( $K_a$ )-有效劑量( $E$ )轉換因子  $E/K_a$  及周圍等效劑量-有效劑量轉換因子  $E/H^*(10)$ 。表 4.5 為 AP 照射方向之每單位通量不同能量光子的有效劑量( $E$ )與皮膚器官劑量(男女不同)之器官劑量轉換因子 Skin dose 男/ $E$  及 Skin dose 女/ $E$ 。

以操作 60 kVp X 光機進行輻射作業為例，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，(偵檢器如有能量依存性需另行修正)；因此人員有效劑量應為：

$$E(\mu\text{Sv/h}) = \text{AT1121偵檢器讀值}(\mu\text{Sv/h}) \times 0.4$$

皮膚劑量則為評估出之有效劑量與皮膚劑量之轉換因子(Skin dose/ $E$ )的乘積。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，則皮膚劑量為：

$$\text{Skin Dose}(\mu\text{Sv/h}) = E(\mu\text{Sv/h}) \times 1.35 = \text{AT1121偵檢器讀值}(\mu\text{Sv/h}) \times 0.54$$

表 4.4 前後(AP)照射方向之不同能量光子的  $E/K_a$  及  $E/H^*(10)$  轉換因子

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

如考量以本計畫所執行現場量測之靜電消除器能量為 10 kVp (10 keV 以下)， $E/H^*(10)$  約為 1，男性工作人員其 Skin dose/E 轉換因子約為 2.54，如以 AT1121 測得之劑量評估人員有效劑量與皮膚劑量應為：

$$E(\mu\text{Sv/h}) = \text{AT1121偵檢器讀值}(\mu\text{Sv/h}) \times 1$$

$$\text{Skin Dose}(\mu\text{Sv/h}) = E(\mu\text{Sv/h}) \times 2.54 = \text{AT1121偵檢器讀值}(\mu\text{Sv/h}) \times 2.54$$

表 4.5 AP 照射方向之每單位通量不同能量光子的有效劑量(E)與皮膚器官劑量(男女不同)之器官劑量轉換因子 Skin dose 男/E 及 Skin dose 女/E

Energy (MeV)	E (pSv cm <sup>2</sup> )	Skin dose 男 (pSv cm <sup>2</sup> )	Skin dose 女 (pSv cm <sup>2</sup> )	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

如考量離子佈植機之能量為 100 keV，以 AT1121 手持式偵檢器進行測量，E/H\*(10)約為 0.84，男性工作人員其 Skin dose/E 轉換因子約為 0.811，則人員有效劑量及皮膚劑量應為：

$$E(\mu\text{Sv/h}) = \text{偵檢器讀值}(\mu\text{Sv/h}) \times 0.84$$

$$\text{Skin Dose}(\mu\text{Sv/h}) = E(\mu\text{Sv/h}) \times 0.811 = \text{偵檢器讀值}(\mu\text{Sv/h}) \times 0.68$$

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：

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

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

### 3. 國際現行職業曝露有效劑量評估及劑量管制規定與作法

對於現場測量來說，由偵檢器測量的周圍等效劑量結果高估於有效劑量是可以接受的，因為目前國際針對工作人員個體的有效劑量均藉由其配戴之個人劑量計測量。以測得之個人等效劑量 Hp(10)代表其職業曝露有效劑量。

對於作業場所外人員，即公眾成員，不佩戴個人劑量計，因此在環境劑量使用偵檢器的測量結果當作有效劑量將導致顯著的高估，除非採用適當的轉換係數。

表 4.6 國內游離輻射防護安全標準之人員劑量限值規定

	輻射工作人員	一般人
劑量限度類別	年 劑 量 限 度	
有效劑量	每連續 5 年週期內不得超過 100 mSv， 且任何單一年內不得超過 50 mSv	1 mSv
等價劑量		
眼球水晶體	150 mSv	15 mSv
皮膚或四肢	500 mSv	50 mSv
說明：輻射工作人員有效劑量之五年週期，自民國九十二年一月一日起算。		

ICRP 最新的輻射劑量限值除眼球劑量之規定外，其餘人員劑量限值與國內游離輻射防護安全標準規定(如表 4.6)大致相同。ICRP 於 2011 年之年會中宣告，將工作人員眼球水晶體之等價劑量限值由一年不得超過 150 毫西弗，調整為五年加總不得超過 100 毫西弗(年平均最好不超過 20 毫西弗)，且任一年不得超過五十毫西弗；並於 ICRP 118 (2012)提出建議。國際原子能總署 (IAEA) 亦於 2011 年 9 月的會議批准，將工作人員眼球水晶體之等價劑量新限值納入“一般安全要求第 3 部分-輻射源的輻射防護和安全：國際基本安全標準” (IAEA GSR-PART3)，並於 2014 年 7 月發布。

#### 4. 國際現行 X 光機輻射安全防護管制規定及作法

本計畫蒐集並研析了相關國際現行管制規定及作法，包括 ICRP、IAEA 及 IEC (International Electrotechnical Commission) 等國際組織及加拿大、美國、英國、芬蘭、澳洲及等國家相關報告及管制規定[1-3, 8-10, 12, 15-19, 22,32]，彙整其對 X 光機之相關要求如下(與國內現行規定相符)：

(1) 控制台需配有：

- (i) 電源開關；
- (ii) ”電源開啟”的指示燈；
- (iii) 一個紅色的故障指示燈；
- (iv) 高壓和電流的指示器；
- (v) 在游離輻射源被開啟前，需要插入一個鎖鑰才能產生游離輻射，移去鎖鑰則會終止產生游離輻射；
- (vi) 一個控制游離輻射產生持續時間的裝置；
- (vii) 輻射開與關的控制，需要由操作者控制；
- (viii) 有緊急開關可供緊急停止產生游離輻射；
- (Ix) 有安全連鎖系統，且在游離輻射產生過程中的需有警示燈或警示聲；
- (x) 需有輻射警示標誌；
- (xi) 有 X 射線管的標識標籤，並有製造商的名稱和公司地址，型號，序號，製造日期和製造國等資訊。

(2) 針對動物用 X 光設備除應符合(1)之規範條件，其亦應包括

- (i) 照射時如有協助者在檢查室內協助動物照相，協助者不得站立在射束中，要儘量遠離 X-ray 管和動物。
- (ii) 協助者在檢查室內協助動物照相，需有穿戴適當之保護性屏蔽，該保護圍裙屏蔽衣物、手套厚度最好為 0.5 毫米(mm)的鉛當量但

不小於 0.25 毫米(mm)為單位的鉛當量。

(iii) 需正確的存放圍裙和手套，延長他們的生命和有效性。圍裙應以懸掛方式避免產生摺痕，以防止開裂。

(iv) 有用射柱全部永久性過濾片等效鋁厚度(一般在最高管壓為 70kVp 以上不小於 2.5mm Al eq、70kVp 以下不小於 1.5mm Al eq)。

(iv) 準直儀光闌指示燈光照射範圍須一致(誤差小於 1 公分)。

(3)其他要求：

(i) 安裝完成需進行輻射安全評估/測試；

(ii) 緊急應變程序需清楚張貼於附近；

(iii) 作業場所劑量率需符合法定限值；

(iv) 操作人員許有證照或經過訓練；

(v) 需進行人員劑量監測；

(vi) 輻射源欲報廢或轉售需遵守相關法令，經同意後才能進行。

## 5.輻射安全風險評估結果

本計畫以皮膚等價劑量與(全身)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。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)，並保守假設人員於操作離子佈植機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。

### (1) 離子佈植機之輻射安全風險評估

離子佈植機可能造成人員之最大年劑量(編號 42) 約為 0.06 mSv/y。因離子佈植機之操作電壓範圍在數十至數百 kVp，故考慮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	$=4.8 \times 10^{-2} / \text{Sv} \times 0.06 \text{ mSv}$ $=2.88 \times 10^{-6}$	$=4.1 \times 10^{-2} / \text{Sv} \times 0.06 \text{ mSv}$ $=2.46 \times 10^{-6}$
非輻射工作人員	$=6.0 \times 10^{-2} / \text{Sv} \times 0.06 \text{ mSv}$ $=3.60 \times 10^{-6}$	$=5.5 \times 10^{-2} / \text{Sv} \times 0.06 \text{ mSv}$ $=3.30 \times 10^{-6}$

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 0.06 mSv << 500 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)，則最大年劑量(編號 42)約為 0.06 mSv/y × 0.84 = 0.05 mSv/y。機率效應風險將更低。考慮偵檢器之劑量轉換因子 Skin dose/E，工作人員之最大手部皮膚年等價劑量約為 0.05 mSv × 0.811 = 0.04 mSv << 500 mSv，判斷確定效應仍為不會發生。

## (2) 靜電消除器之輻射安全風險評估

本計畫以 AT1123 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。

考量 ICRP-60 及 ICRP-103 之皮膚組織加權因數均為 0.01，故換算來自皮膚之有效劑量貢獻約為 0.21 mSv，則機率效應風險為:

	ICRP-60	ICRP-103
輻射工作人員	$=4.8 \times 10^{-2} / \text{Sv} \times 0.21 \text{ mSv}$ $=1.01 \times 10^{-5}$	$=4.1 \times 10^{-2} / \text{Sv} \times 0.21 \text{ mSv}$ $=8.60 \times 10^{-6}$
非輻射工作人員	$=6.0 \times 10^{-2} / \text{Sv} \times 2.4 \text{ mSv}$ $=1.26 \times 10^{-5}$	$=5.5 \times 10^{-2} / \text{Sv} \times 2.4 \text{ mSv}$ $=1.16 \times 10^{-5}$

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 AT1123 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 AT1123 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) 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 光機進行每隻動物照相造成協助者之淨累積劑量結果，手部最大值 0.1 uSv，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 0.001 uSv，無穿鉛衣之最大身體劑量約為 0.03 uSv，遠小於 1 mSv。

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 4.3 uSv；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 0.08 uSv，無穿鉛衣之最大身淨體年劑量為 2.56 uSv。換算協助者之機率效應風險為：

	ICRP-60	ICRP-103
有穿鉛衣	$=4.8 \times 10^{-2} / \text{Sv} \times 0.08 \mu\text{Sv}$ <b><math>=3.84 \times 10^{-9}</math></b>	$=4.1 \times 10^{-2} / \text{Sv} \times 0.08 \mu\text{Sv}$ <b><math>=3.28 \times 10^{-9}</math></b>
無穿鉛衣	$=6.0 \times 10^{-2} / \text{Sv} \times 2.56 \mu\text{Sv}$ <b><math>=1.54 \times 10^{-7}</math></b>	$=5.5 \times 10^{-2} / \text{Sv} \times 2.56 \mu\text{Sv}$ <b><math>=1.41 \times 10^{-7}</math></b>



考慮 AT1121 偵檢器之劑量轉換因子  $E/H^*(10)$ ，則本計畫以 AT1121 訪查檢測之動物用 X 光機最大年劑量為  $0.08 \mu\text{Sv/y} \times 0.53 = 0.04$ 。機率效應風險將更低。考慮偵檢器之劑量轉換因子  $\text{Skin dose}/E$ ，工作人員之最大手部皮膚年等價劑量約為  $0.04 \text{ mSv} \times 0.57 = 0.03 \text{ mSv} \ll 500 \text{ mSv}$ ，判斷確定效應仍為不會發生。

雖然協助者在檢查室內接受的劑量不高(協助每隻動物照相，等同是協助者自己接受了不到 1 張胸腔 X 光檢查的有效劑量)，但基於輻射防護合理抑低之精神，因在檢查室內無穿鉛衣接受之劑量高於有穿鉛衣接受之劑量仍有一定程度之差異，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。

#### (四) 輻防管制之具體建議

##### 1. 考量檢測結果提出輻防管制之具體建議

考量檢測結果，105 年至 106 年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。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)，以低能量 AT1103M 手持式 X 光劑量計檢測，105 年發現發現有 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，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。依訪查結果，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，靜電消除器異常情況可能造成人員之最大皮膚年等價劑量  $21.00 \text{ mSv/y}$ ，以此劑量換算來自皮膚之年有效劑量貢獻約為  $0.21 \text{ mSv/y} (< 1 \text{ mSv/y})$  (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，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)。

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。評估結果發現離子佈植機均能正常運作，且造成之人員劑量與風險均在可接受範圍且遠低於法規限值。而對靜電消除器而言，考量檢測結果發現約 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，目前不建議將靜電消除器減少管制措施，仍應持續進行訪查與檢測，以減少異常狀況之發生。

此外，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。使用適合的偵檢器才能正確的量測與評估輻射作業場所的劑量，以確保輻射作業的安全，因此偵測業者使用的偵檢器之適用性亦為主管機關應重視與應檢視的課題。

## 2. 研析國際間針對職業曝露劑量約束作法並提出具體建議

### (1) 國際各國實施劑量約束之現況

經濟合作與發展組織(Organization for Economic Co-operation and Development, OECD)核能署(Nuclear Energy Agency, NEA)於 2010 年起即對其組織內之各國相關機構，包括輻防法規執掌機構及部分輻射作業實務機構進行問卷調查，蒐集各國法規及作業單位應用與採行 ICRP 60 報告之經驗及採行 ICRP 103 報告之規劃或具體作為情形。OECD NEA 之調查結果已於 2012 年 4 月提出初步報告，本計畫蒐集 OECD NEA 提出之調查報告，深入研析並持續追蹤、更新、搜尋其它最新之資訊，以獲得並彙整先進國家採行 ICRP 之經驗及採用與實施劑量約束的最新資訊。

OECD NEA 提出之初步調查報告有 11 個國家回覆，其中有 6 個國家(希

臘、愛爾蘭、斯洛伐尼亞、瑞典、瑞士、英國)表示目前在職業與公眾曝露使用劑量約束。OECD NEA 提出之調查報告 11 個國家回覆使用劑量約束情形列於表 4.7。

表 4.7 OECD NEA 提出調查報告之 11 個國家回覆使用劑量約束情形

國 家	回 覆 情 形
比利時	不用於職業保護。
法國	作為參考水平。
希臘	對體內、體外曝露以及它們的組合設定劑量約束。
愛爾蘭	<b>在建造/改造任何新設施的設計階段必須使用劑量約束。申請新設施許可證的申請人必須能夠向主管機關證明，該建築物的設計方式不會使受職業照射的工作人員接受的劑量超過劑量約束。然而，一旦建築物完工，並頒發許可證，劑量約束是不可強制執行的(只有劑量限值是可強制執行的)。</b>
盧森堡	不用。
挪威	不用於職業保護。
斯洛伐尼亞	“對曝露於輻射作業的工作人員進行輻射防護的評估”是一份文件，必須由設施經營者與獨立的授權輻射防護專家分別編寫。文件中的一部分需專門針對具體作業中提出的劑量約束。該文件必須得到主管機構的批准。
西班牙	做為參考值。
瑞典	<b>在醫療和獸醫部門設計新的診斷或治療設施，法規要求建議設施的屏蔽必須達到 0.1 mSv 的劑量約束，以最適化對工作人員和公眾的保護。</b>

表 4.7 (續)

國 家	回 覆 情 形
瑞士	在醫學/研究領域：如果一名工作人員超過公告閾值（月劑量），則必須回答調查問卷，解釋劑量升高的原因並提出最優化措施。這確保了工作人員意識到他的劑量累積或者記住了可能的錯誤操作。每個劑量超過這個閾值的工作人員需與負責的輻射防護專家作個別面談討論。
英國	使用劑量約束來考慮針對單個任務或事件的最佳計畫或設計，或者引入新的設施。劑量約束是指雇主指定用於設計或計畫階段的個人劑量的上限。在英國主管機關指出劑量約束對於職業曝露相當於一種較適當的做法，為劑量限值的一部分。

- **OECD** 經合組織使用劑量約束：
  - 繼續討論執行情況，目前尚無共同的作法。
  - 實施取決於設施經營者和主管機構之間的合作。
- **北美地區**：在加拿大和美國，使用的概念是**行動水平**（即使在美國稱為“劑量約束”），如果實際劑量超過行動水平，則需要採取行動。通常，不需要在行動水平級別下進行最優化；在美國，使用“劑量約束”一詞，但與ICRP概念有一些不同的含義。
- **日本**：劑量限制和優化被視為足以管理職業曝露，故不統一引入劑量約束。
- **韓國**：目前將劑量約束納入輻防體制且被認為相當有用；設施經營者甚至誤解其為一種另外的限值。

## (2) 輻射作業之劑量約束最優化作法之具體建議

- 約束觀念主要應用於設施經營者對於最優化的概念。ICRP 認為設施經營者對於訂定劑量約束值應負全責，即使主管機關並未規定，仍需實施約束。
- 各國對於劑量約束用於職業曝露有不同的觀點，部分已實施的國家認為其對於劑量最優化觀念相當實用且賦與設施經營者相關的責任。
- 對於約束持保留態度的國家，表示他們可能有其他的劑量約束作法，其值可能來自於主管機關，亦即當作另一種劑量限值。這種作法為可用的，但此作法就非 ICRP 的最優化概念。
- 在職業曝露上，有時集體劑量低，但是其中幾位工作人員得到很高的曝露，這導致個別利益之間的衝突。所以在職業曝露中採用劑量約束可增加保護個人，這也鼓勵設施經營者承擔更多責任。
- 考量本計畫針對非醫用登記類可發生游離輻射設備之輻射作業進行輻射安全現場訪查，在離子佈植機部分訪查 282 台，僅 4 台表面 10 公分處之劑量率有測到介於 0.2~1.0  $\mu\text{Sv/h}$  (3 台  $<0.5 \mu\text{Sv/h}$ , 1 台為 0.6  $\mu\text{Sv/h}$ )，仍符合法規要求。而在 X 光管式靜電消除器部分訪查 284 台，以 AT1121 偵檢器測 10 公分處之劑量率均小於 0.2  $\mu\text{Sv/h}$ ，而以 AT1103M 偵檢器則測出 27 台有疑似劑量異常 (可能造成淺部之皮膚劑量)，約 9.5 % 之異常情形發生，主要原因為屏蔽門使用時間久，造成偏斜或屏蔽不佳所致，發現後經限期改善，均符合安全要求，無異常狀況發生。
- 目前國內對 X 光機台之輻射安全要求為：管制區內工作人員居佔位置劑量率需小於 10  $\mu\text{Sv/h}$ ，管制區以外之監測區域劑量率需小於 0.5  $\mu\text{Sv/h}$ 。(劑量約束的概念)
- 對輻射源：除每五年法規要求之 X 光機台輻射安全測試(需有正式報告留存)外，設施經營者自備適用之輻射偵檢器(定期校正)，定期(如每

半年或每年)自行進行 X 光機台周圍管制區與監測區之劑量(率)測試(內部簡易紀錄留存)。

- 對工作人員：設施經營者可對輻射工作人員之劑量監測(佩章)紀錄做月劑量約束，每月進行審核與判斷工作人員進行輻射劑量是否合理抑低。
- 對於公眾的曝露，ICRP 對於劑量約束主要用於確保多個射源對於個體造成的曝露保持在可接受範圍，而這個值由主管機關訂定。

#### (五) 工作進度簡報(每年 2 次)

106 年 3 月 20 日本計畫之主持人至原能會進行本年(106 年)第 1 次工作方法與進度簡報。11 月 9 日本計畫之主持人至原能會進行本年第 2 次工作方法與進度簡報。

## 伍、 結論

本計畫於 106 年共計已完成 270 台(包括離子佈植機 100 台、靜電消除器 160 台以及動物用(獸醫)X 光機 10 台) 之現場訪查與輻射安全檢測。105 年至 106 年合計已完成總計 576 台 X 光機之現場訪查與輻射安全檢測，超過原規畫(每年 250 台)之訪查檢測數量。

在評估個人年劑量時，本計畫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(表面 10 公分處)之最大劑量位置處進行評估。評估結果發現離子佈植機均能正常運作，且造成之人員劑量與風險均在可接受範圍且遠低於法規限值。而對靜電消除器而言，考量檢測結果發現約 9.5% 因為屏蔽門使用時間久，造成偏斜或屏蔽不佳所致之異常情形發生，目前不建議將靜電消除器減少管制措施，仍應持續進行訪查與檢測，以減少異常狀況之發生。

本計畫廣泛蒐集國際相關文獻與資料，深入研析與建立適合之輻射風險評估方法，探討與評估偵檢器測得之空間劑量與人員有效劑量之關係、空間劑量與人員有效劑量之轉換因子，並考量正常、異常使用情形下，其操作人員或協助人員之劑量，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；具體成果包括完成論文投稿共 3 篇[40-42]、培育研究生 4 人（每年 2 人）參與研究計畫、完成研究報告 1 篇，供主管機關日後對可發生游離輻射設備管理的參考。

## 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] Safety Code 34: Radiation Protection and Safety for Industrial X-ray Equipment. Healthy Environments and Consumer Safety Branch (Canada), 2003.
- [9] Portable X-ray Fluorescence Analyzers Certification Information and Examination Preparation Booklet. Natural Resources Canada (NRCan), Government of Canada, Version 3, December 2010.
- [10] Operator of Guidance on the safe use of handheld XRF analysers. The Society for Radiological Protection (UK), September 2012.
- [11] Paul Lopez & Helena Solo - Gabriele, XRF Safety Manual with Operating Instructions. Civil, Architectural & Environmental Department, College of Engineering, July 2006.
- [12] 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.
- [13] XRF X-Ray Radiation Protection Program. The University of Southern Maine (USA).
- [14] Innovative Technology Summary Report: Portable X-Ray Fluorescence Spectrometer, OST Reference #1790, U.S. Department of Energy, December 1998.
- [15] IEC 62495 - Nuclear instrumentation Portable X-ray fluorescence analysis equipment utilizing a miniature X-ray tube, International Electrotechnical Commission (IEC), April 2011.
- [16] Radiation Safety relating to veterinary medicine and animal health



- technology in California, California Veterinary Medical Board, 2012.
- [17] 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.
- [18] STUK GUIDE ST 8.1, Radiation Safety in Veterinary X-ray Examinations, Radiation and Nuclear Safety Authority, Finland, 2012
- [19] 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.
- [20] 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.
- [21] Radiation Protection in Dentistry, NCRP Report no. 145, (National Council on Radiation Protection and Measurements, Bethesda, MD, 2003).
- [22] The 1991 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 60, 1991
- [23] 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。
- [24] 行政院原子能委員會，醫用診斷型 X 光機測試報告。
- [25] 行政院原子能委員會，醫用移動型 X 光機測試報告。
- [26] 行政院原子能委員會，醫用牙科型 X 光機測試報告。
- [27] International Commission on Radiological Protection, Conversion Coefficients for use in Radiological Protection against External Radiation. ICRP Publication 74, 1996
- [28] International Commission on Radiological Protection, Conversion Coefficients for Radiological Protection Quantities for External Radiation Exposures, ICRP Publication 116, 2010.
- [29] International Commission on Radiological Protection, Compendium of Dose Coefficients based on ICRP Publication 60, ICRP Publication 119, 2012.
- [30] 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.
- [31] 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.
- [32] 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.
- [33] 行政院原子能委員會，靜電消除器、離子佈植機測試報告。
- [34] 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。

- [35] 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.
- [36] International Commission on Radiological Protection, 2000. *Radiopathology of skin and eye and radiation risk*. ICRP Publication 85, Pergamon Press, Oxford (2000).
- [37] [https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content/InformationFor/HealthProfessionals/5\\_InterventionalCardiology/erythema.htm](https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content/InformationFor/HealthProfessionals/5_InterventionalCardiology/erythema.htm)
- [38] 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
- [39] European Radiation Dosimetry Group (EURADOS), Technical recommendations on measurements of external environmental gamma radiation doses. *Radiation Protection* 106, 1999.
- [40] F.Y. Hsu\* and J.H. Chao, Dose Inspection and Risk Estimation on Radiation Safety for the Uses of Non-Medical 30 to 150 kV X-ray Equipment and Open Beam Devices, 2nd International Conference on Dosimetry and Its Applications (ICDA-2), University of Surrey, Guildford, United Kingdom, July 3-8, 2016.
- [41] F.Y. Hsu\* and J.H. Chao, Dose Survey and Risk Assessment for the Uses of Handheld X-ray Equipment, 2017 International Conference on Applied Sciences (ICAS-2017), Sapporo, Hokkaido, Japan, January 19-21 2017.
- [42] F.Y. Hsu\* et al., Dose inspection and risk assessment on radiation safety for the use of non-medical x-ray machines in Taiwan, *Radiation Physics and Chemistry*, 140:335-339, 2017. (SCI Journal)

附錄一、國內使用離子佈植機各單位證照申請之最大持有量及實際持有之機台數量

編號	證照號碼	單位名稱	縣市	申請最大使用數量	實際使用數量	105年現場訪查檢測台數	106年現場訪查檢測台數
1	登設字 2008595 號	南亞科技股份有限公司(晶圓三廠)	新北市	50	18		7
2	登設字 2008623 號	台灣積體電路製造股份有限公司(三廠)	新竹縣	50	46	12	
3	登設字 2008624 號	群創光電股份有限公司(B 廠)	台南市	1	1		
4	登設字 2008625 號	宏捷科技股份有限公司((南科大利廠)	台南市	5	3		
5	登設字 2008627 號	台灣通用器材股份有限公司	新北市	3	2		
6	登設字 2008628 號	台灣積體電路製造股份有限公司(十二廠)	新竹市	100	69	20	
7	登設字 2008629 號	旺宏電子股份有限公司(晶圓一廠)	新竹市	15	12	5	
8	登設字 2008630 號	旺宏電子股份有限公司(晶圓二廠)	新竹市	25	25		
9	登設字 2008631 號	財團法人工業技術研究院	新竹縣	5	1		1
10	登設字 2008635 號	群創光電股份有限公司(T3 廠)	苗栗縣	100	13		5
11	登設字 2008637 號	力晶科技股份有限公司(P3 廠)	新竹市	40	29	10	
12	登設字 2008638 號	亞太優勢微系統股份有限公司	新竹縣	5	2	2	
13	登設字 2008645 號	台灣積體電路製造股份有限公司(三廠 3E 廠)	新竹縣	20	17	6	
14	登設字 2008647 號	國立中央大學	桃園市	5	1		1
15	登設字 2008648 號	敦南科技股份有限公司新竹分公司	新竹市	8	7		
16	登設字 2008654 號	聯華電子股份有限公司(Fab12A)	台南市	150	118		15
17	登設字 2008655 號	聯華電子股份有限公司(8S 廠)	新竹市	25	22		
18	登設字 2008656 號	聯華電子股份有限公司(Fab8F)	新竹市	30	26		4
19	登設字 2008657 號	台灣茂矽電子股份有限公司	新竹市	20	8		
20	登設字 2008658 號	聯穎光電股份有限公司	新竹縣	15	12		5
21	登設字 2008659 號	聯華電子股份有限公司(Fab8A)	新竹市	50	36		
22	登設字 2008661 號	聯華電子股份有限公司(Fab8E 廠)	新竹市	25	23		
23	登設字 2008662 號	台灣美光記憶體股份有限公司	台中市	100	63		
24	登設字 2008667 號	凌巨科技股份有限公司(八德廠)	桃園市	2	1		
25	登設字 2008673 號	聯華電子股份有限公司(Fab8D 廠)	新竹市	60	46	12	
26	登設字 2008674 號	台灣積體電路製造股份有限公司(十四廠)	台南市	250	170		10

27	登設字 2008675 號	力晶科技股份有限公司(P2 廠)	新竹市	50	33		4
28	登設字 2008678 號	友達光電股份有限公司(L3B 廠)	新竹市	10	1	1	
29	登設字 2008679 號	力晶科技股份有限公司(P1 廠)	新竹市	50	33	10	
30	登設字 2008682 號	台灣積體電路製造股份有限公司(八廠)	新竹市	80	53	15	
31	登設字 2008683 號	鉅晶電子股份有限公司(鉅晶廠)	新竹市	30	25		
32	登設字 2008685 號	世界先進積體電路股份有限公司(晶圓二廠)	新竹市	50	37	10	
33	登設字 2008686 號	光磊科技股份有限公司(2 廠)	新竹市	6	6	5	
34	登設字 2008689 號	華邦電子股份有限公司(中科廠)	台中市	30	28		
35	登設字 2008690 號	世界先進積體電路(股)公司(晶圓三廠)	桃園市		19		
36	登設字 2008691 號	璟茂科技股份有限公司(永安廠)	高雄市	10	2		2
37	登設字 2008693 號	友達光電股份有限公司桃園分公司(華亞廠)	桃園市	10	5	3	
38	登設字 2008695 號	台灣積體電路製造股份有限公司(五廠)	新竹縣	30	24		8
39	登設字 2008696 號	台灣積體電路製造股份有限公司(二廠)	新竹縣	24	15		5
40	登設字 2008698 號	世界先進積體電路股份有限公司(晶圓一廠)	新竹縣	30	24	10	
41	登設字 2008713 號	台灣積體電路製造股份有限公司(六廠)	台南市	80	55		
42	登設字 2008715 號	元隆電子股份有限公司		50	7	5	
43	登設字 2008738 號	漢磊科技股份有限公司(研發廠)	新竹縣	15	11	5	
44	登設字 2008741 號	漢磊科技股份有限公司(研新廠)	新竹市	10	6		
45	登設字 2008744 號	財團法人國家實驗研究院國家奈米元件實驗室	新竹市		2		
46	登設字 2008764 號	穩懋半導體股份有限公司(華亞廠)	桃園市	3	3		
47	登設字 2008772 號	漢磊科技股份有限公司(創新廠)	新竹縣	6	2		
48	登設字 2008773 號	創圓科技股份有限公司	新竹縣	2	2		
49	登設字 2008790 號	華亞科技股份有限公司(二廠)	桃園市	100	28		5
50	登設字 2008945 號	敦南科技股份有限公司(基隆廠)	基隆市	2	2		2
51	登設字 2008948 號	穩懋半導體股份有限公司(華亞二廠)	桃園市	5	2		
52	登設字 2009117 號	新唐科技股份有限公司	新竹市	13	10	5	
53	登設字 2009394 號	台灣積體電路製造股份有限公司(十二廠四期/五期)	新竹縣	100	45	20	
54	登設字 2009675 號	璟茂科技股份有限公司(二廠)	高雄市	10	2		2
55	登設字 2009711 號	迅能半導體股份有限公司	新竹縣	5	1		
56	登設字 2009719 號	友達光電股份有限公司桃園分公司(龍潭廠)	桃園市	10	1		

57	登設字 2009996 號	旺宏電子股份有限公司(晶圓五廠)	新竹市	35	12		4
58	登設字 2010396 號	英穩達科技股份有限公司	桃園市	20	1		
59	登設字 2010401 號	台灣積體電路製造股份有限公司(十五廠)	台中市	300	221	15	
60	登設字 2010811 號	晶元光電股份有限公司(一廠)	新竹市	50	1	1	
61	登設字 2010926 號	新日光能源科技股份有限公司	新竹市	10	2	2	
62	登設字 2011119 號	華亞科技股份有限公司(一廠)	桃園市	100	51		8
63	登設字 2011121 號	台灣積體電路製造股份有限公司(十二廠六期)	新竹縣	100	13	8	
64	登設字 2011695 號	台灣積體電路製造股份有限公司(十四廠 P5 廠)	台南市	350	77		
65	登設字 2012299 號	茂迪股份有限公司園區分公司(五廠)	台南市	10	1		
66	登設字 2012869 號	台灣積體電路製造股份有限公司(F14BP7)	台南市	300	43		
67	登設字 2012882 號	鉅晶電子股份有限公司(8A 篤行廠區)	新竹市	10	2		
68	登設字 2013039 號	台灣積體電路製造股份有限公司(十二廠七期)	新竹縣	100	25		6
69	登設字 2013077 號	聯華電子股份有限公司(Fab12A 廠第二廠區)	台南市	300	31		6
70	登設字 2013114 號	穩懋半導體股份有限公司(龜山廠)	桃園市	20	1		
71	登設字 2013254 號	美商蘋果電子股份有限公司台灣分公司	桃園市	50	1		
72	登設字 2013277 號	台灣高技股份有限公司	新竹縣	2	1		
<b>總 數</b>				<b>3760</b>	<b>1738</b>	<b>182</b>	<b>100</b>

附錄二、國內使用靜電消除器各單位證照申請之最大持有量及實際持有之 X 光管數量

編號	證照號碼	單位名稱	縣市	申請量 (控制 器)	X 光 管球 總數 量	控制 器總 數量	機台 總數	105 年			106 年		
								X 光 管球 檢測 數	控制 器檢 測數	檢測 機台 數	X 光 管球 檢測 數	控制 器檢 測數	檢測 機台 數
1	登設字 2008626 號	中華映管股份有 限公司(龍潭廠)	桃園市	2000	1186	1126	155				156	150	15
2	登設字 2008636 號	群創光電股份有 限公司 (T3 廠)	苗栗縣	1000	144	144	64				50	37	10
3	登設字 2008640 號	友達光電股份有 限公司(龍科廠)	桃園市	1200	779	534	128				104	73	15
4	登設字 2008642 號	中華映管股份有 限公司(楊梅廠)	桃園市	200	46	45	14				40	39	12
5	登設字 2008644 號	群創光電股份有 限公司 B 廠	台南市	1000	988	871	144	130	115	14			
6	登設字 2008651 號	瀚宇彩晶股份有 限公司台南科學 園區分公司	台南市	300	233	155	36	69	67	10			
7	登設字 2008652 號	群創光電股份有 限公司 C 廠	台南市	71	2	2	2	2	2	2			
8	登設字 2008653 號	友達光電股份有 限公司(台中廠)	台中市	3500	2465	2282	465	85	78	15			
9	登設字 2008668 號	凌巨科技股份有 限公司(二廠)	苗栗縣	15	7	7	7				7	7	7
10	登設字 2008669 號	友達光電股份有 限公司桃園分公 司(龍潭廠)	桃園市	500	414	248	98				59	42	9
11	登設字 2008680 號	友達光電股份有 限公司(三廠)	新竹市	300	1	1	1						
12	登設字 2008684 號	凌巨科技股份有 限公司 (八德廠)	桃園市	400	133	119	43				34	34	8
13	登設字 2008694 號	友達光電股份有 限公司桃園分公 司(華亞廠)	桃園市	1000	1128	479	144	209	73	19			
14	登設字 2008706 號	奇美電子股份有 限公司樹谷分公 司	台南市	800	374	361	90				101	41	15
15	登設字 2008709 號	群創光電股份有 限公司 A 廠	台南市	250	123	123	35	55	52	10			
16	登設字 2008710 號	群創光電股份有 限公司(T1 廠)	苗栗縣	1000	267	227	81	131	87	28			
17	登設字 2008712 號	友達光電股份有 限公司(L5 廠)	新竹市	150	145	91	23						
18	登設字 2008749 號	瀚宇彩晶股份有 限公司台南科學 園區分公司	台南市	20	42	21	12	35	10	10			
19	登設字 2008796 號	立景光電股份有	台南市	2	2	1	1						

		限公司											
20	登設字 2008835 號	群創光電股份有限公司 F 廠	高雄市	1000	375	142	48				117	48	12
21	登設字 2008872 號	群創光電股份有限公司 D 廠	台南市	1200	584	376	88				85	61	19
22	登設字 2009027 號	台灣大日印光罩科技股份有限公司	新竹市	5	2	2	1				2	2	1
23	登設字 2009220 號	美商蘋果電子股份有限公司台灣分公司	桃園市	200	17	10	8				17	10	8
24	登設字 2009330 號	群創光電股份有限公司(T2 廠)	苗栗縣	800	442	436	61				76	73	10
25	登設字 2009816 號	智晶光電股份有限公司	苗栗縣	10	1	1	1						
26	登設字 2010102 號	友達光電股份有限公司(后里廠)	台中市	2500	616	284	97	75	73	15			
27	登設字 2010509 號	住華科技股份有限公司南科廠	台南市	20	13	6	6						
28	登設字 2010659 號	和鑫光電股份有限公司(南科廠)	台南市	50	63	27	6				66	27	6
29	登設字 2011223 號	台灣積體電路製造股份有限公司(十二廠四期/五期)	新竹縣	20	4	4	4				3	3	3
30	登設字 2012256 號	台灣積體電路製造股份有限公司(十五廠)	台中市	100	1	1	1	1	1	1			
31	登設字 2013717 號	財團法人工業技術研究院	新竹縣	5	2	2	1				2	2	1
32	登設字 2013799 號	群創光電股份有限公司(L6 廠)	高雄市	800	184	112	39						
33	登設字 2013819 號	友達光電股份有限公司桃園分公司(台南廠)	台南市	120	75	75	27				25	25	9
總 數				21451	10858	8315	1931	792	558	124	944	674	160

附錄三、105 年至 106 年現場訪查檢測紀錄表列資料（離子佈植機 282 台、X 光管式靜電消除器 284 台，動物用 X 光機 10 台，總計 576 台）

(一) 離子佈植機 (282 台)

編號	日期	單位	區域	證號	測報	訪查項目 1	訪查項目 2	訪查項目 3
1	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	有	合格	合格	合格
2	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	有	合格	合格	合格
3	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	有	合格	合格	合格
4	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	有	合格	合格	合格
5	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	有	合格	合格	合格
6	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	有	合格	合格	合格
7	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	有	合格	合格	合格
8	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	有	合格	合格	合格
9	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	有	合格	合格	合格
10	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	有	合格	合格	合格
11	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	有	合格	合格	合格
12	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	有	合格	合格	合格
13	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	有	合格	合格	合格
14	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	有	合格	合格	合格
15	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	有	合格	合格	合格
16	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	有	合格	合格	合格
17	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	有	合格	合格	合格
18	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	有	合格	合格	合格
19	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	有	合格	合格	合格
20	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	有	合格	合格	合格
21	105.04.27	力晶科技公司(P3 廠)	新竹市	登設字 2008637 號	有	合格	合格	合格
22	105.04.27	力晶科技公司(P3 廠)	新竹市	登設字 2008637 號	有	合格	合格	合格
23	105.04.27	力晶科技公司(P3 廠)	新竹市	登設字 2008637 號	有	合格	合格	合格



24	105.04.27	力晶科技公司(P3 廠)	新竹市	登設字 2008637 號	有	合格	合格	合格
25	105.04.27	力晶科技公司(P3 廠)	新竹市	登設字 2008637 號	有	合格	合格	合格
26	105.04.27	力晶科技公司(P3 廠)	新竹市	登設字 2008637 號	有	合格	合格	合格
27	105.04.27	力晶科技公司(P3 廠)	新竹市	登設字 2008637 號	有	合格	合格	合格
28	105.04.27	力晶科技公司(P3 廠)	新竹市	登設字 2008637 號	有	合格	合格	合格
29	105.04.27	力晶科技公司(P3 廠)	新竹市	登設字 2008637 號	有	合格	合格	合格
30	105.04.27	力晶科技公司(P3 廠)	新竹市	登設字 2008637 號	有	合格	合格	合格
31	105.04.28	力晶科技公司(P1 廠)	新竹市	登設字 2008679 號	有	合格	合格	合格
32	105.04.28	力晶科技公司(P1 廠)	新竹市	登設字 2008679 號	有	合格	合格	合格
33	105.04.28	力晶科技公司(P1 廠)	新竹市	登設字 2008679 號	有	合格	合格	合格
34	105.04.28	力晶科技公司(P1 廠)	新竹市	登設字 2008679 號	有	合格	合格	合格
35	105.04.28	力晶科技公司(P1 廠)	新竹市	登設字 2008679 號	有	合格	合格	合格
36	105.04.28	力晶科技公司(P1 廠)	新竹市	登設字 2008679 號	有	合格	合格	合格
37	105.04.28	力晶科技公司(P1 廠)	新竹市	登設字 2008679 號	有	合格	合格	合格
38	105.04.28	力晶科技公司(P1 廠)	新竹市	登設字 2008679 號	有	合格	合格	合格
39	105.04.28	力晶科技公司(P1 廠)	新竹市	登設字 2008679 號	有	合格	合格	合格
40	105.04.28	力晶科技公司(P1 廠)	新竹市	登設字 2008679 號	有	合格	合格	合格
41	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	有	合格	合格	合格
42	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	有	合格	合格	合格
43	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	有	合格	合格	合格
44	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	有	合格	合格	合格
45	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	有	合格	合格	合格
46	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	有	合格	合格	合格
47	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	有	合格	合格	合格
48	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	有	合格	合格	合格
49	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	有	合格	合格	合格
50	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	有	合格	合格	合格
51	105.05.04	晶元光電股份有限公司	新竹市	登設字 2010811 號	有	儀器故障		
52	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	有	合格	合格	合格
53	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	有	合格	合格	合格
54	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	有	合格	合格	合格



83	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	有	合格	合格	合格
84	105.05.11	亞太優勢微系統股份有限公司	新竹縣	登設字 2008638 號	有	合格	合格	合格
85	105.05.11	亞太優勢微系統股份有限公司	新竹縣	登設字 2008638 號	有	合格	合格	合格
86	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	有	合格	合格	合格
87	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	有	合格	合格	合格
88	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	有	合格	合格	合格
89	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	有	合格	合格	合格
90	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	有	合格	合格	合格
91	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	有	合格	合格	合格
92	105.05.12	光磊科技股份有限公司	新竹市	登設字 2008686 號	有	合格	合格	合格
93	105.05.12	光磊科技股份有限公司	新竹市	登設字 2008686 號	有	合格	合格	合格
94	105.05.12	光磊科技股份有限公司	新竹市	登設字 2008686 號	有	合格	合格	合格
95	105.05.12	光磊科技股份有限公司	新竹市	登設字 2008686 號	有	合格	合格	合格
96	105.05.12	光磊科技股份有限公司	新竹市	登設字 2008686 號	有	合格	合格	合格
97	105.05.18	台灣積體電路製造股份有限公司(十二廠六期)	新竹縣	登設字 2011121 號	有	合格	合格	合格
98	105.05.18	台灣積體電路製造股份有限公司(十二廠六期)	新竹縣	登設字 2011121 號	有	合格	合格	合格
99	105.05.18	台灣積體電路製造股份有限公司(十二廠六期)	新竹縣	登設字 2011121 號	有	合格	合格	合格
100	105.05.18	台灣積體電路製造股份有限公司(十二廠六期)	新竹縣	登設字 2011121 號	有	合格	合格	合格
101	105.05.18	台灣積體電路製造股份有限公司(十二廠六期)	新竹縣	登設字 2011121 號	有	合格	合格	合格
102	105.05.18	台灣積體電路製造股份有限公司(十二廠六期)	新竹縣	登設字 2011121 號	有	合格	合格	合格
103	105.05.18	台灣積體電路製造股份有限公司(十二廠六期)	新竹縣	登設字 2011121 號	有	合格	合格	合格
104	105.05.18	台灣積體電路製造股份有限公司(十二廠六期)	新竹縣	登設字 2011121 號	有	合格	合格	合格
105	105.05.18	元隆電子股份有限公司	新竹市	登設字 2008715 號	有	合格	合格	合格
106	105.05.18	元隆電子股份有限公司	新竹市	登設字 2008715 號	有	合格	合格	合格
107	105.05.18	元隆電子股份有限公司	新竹市	登設字 2008715 號	有	合格	合格	合格
108	105.05.18	元隆電子股份有限公司	新竹市	登設字 2008715 號	有	合格	合格	合格
109	105.05.18	元隆電子股份有限公司	新竹市	登設字 2008715 號	有	合格	合格	合格
110	105.05.19	台灣積體電路製造股份有限公司(十二廠)	新竹市	登設字 2008628 號	有	合格	合格	合格
111	105.05.19	台灣積體電路製造股份有限公司(十二廠)	新竹市	登設字 2008628 號	有	合格	合格	合格



138	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	有	合格	合格	合格
139	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	有	合格	合格	合格
140	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	有	合格	合格	合格
141	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	有	合格	合格	合格
142	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	有	合格	合格	合格
143	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	有	合格	合格	合格
144	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	有	合格	合格	合格
145	105.05.25	友達光電股份有限公司號(三廠)	新竹市	登設字 2008678 號	有	合格	合格	合格
146	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	有	合格	合格	合格
147	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	有	合格	合格	合格
148	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	有	合格	合格	合格
149	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	有	合格	合格	合格
150	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	有	合格	合格	合格
151	105.05.26	新日光能源科技股份有限公司	新竹市	登設字 2010926 號	有	合格	合格	合格
152	105.05.26	新日光能源科技股份有限公司	新竹市	登設字 2010926 號	有	合格	合格	合格
153	105.06.01	聯華電子股份有限公司(Fab8D 廠)	新竹市	登設字 2008673 號	有	合格	合格	合格
154	105.06.01	聯華電子股份有限公司(Fab8D 廠)	新竹市	登設字 2008673 號	有	合格	合格	合格
155	105.06.01	聯華電子股份有限公司(Fab8D 廠)	新竹市	登設字 2008673 號	有	合格	合格	合格
156	105.06.01	聯華電子股份有限公司(Fab8D 廠)	新竹市	登設字 2008673 號	有	合格	合格	合格
157	105.06.01	聯華電子股份有限公司(Fab8D 廠)	新竹市	登設字 2008673 號	有	合格	合格	合格
158	105.06.01	聯華電子股份有限公司(Fab8D 廠)	新竹市	登設字 2008673 號	有	合格	合格	合格
159	105.06.01	聯華電子股份有限公司(Fab8D 廠)	新竹市	登設字 2008673 號	有	合格	合格	合格
160	105.06.01	聯華電子股份有限公司(Fab8D 廠)	新竹市	登設字 2008673 號	有	合格	合格	合格
161	105.06.01	聯華電子股份有限公司(Fab8D 廠)	新竹市	登設字 2008673 號	有	合格	合格	合格
162	105.06.01	聯華電子股份有限公司(Fab8D 廠)	新竹市	登設字 2008673 號	有	合格	合格	合格
163	105.06.01	聯華電子股份有限公司(Fab8D 廠)	新竹市	登設字 2008673 號	有	合格	合格	合格

164	105.06.01	聯華電子股份有限公司 (Fab8D 廠)	新竹市	登設字 2008673 號	有	合格	合格	合格
165	105.06.02	友達光電(華亞廠)	桃園縣	登設字 2008693 號	有	合格	合格	合格
166	105.06.02	友達光電(華亞廠)	桃園縣	登設字 2008693 號	有	合格	合格	合格
167	105.06.02	友達光電(華亞廠)	桃園縣	登設字 2008693 號	有	合格	合格	合格
168	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	有	合格	合格	合格
169	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	有	合格	合格	合格
170	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	有	合格	合格	合格
171	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	有	合格	合格	合格
172	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	有	合格	合格	合格
173	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	有	合格	合格	合格
174	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	有	合格	合格	合格
175	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	有	合格	合格	合格
176	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	有	合格	合格	合格
177	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	有	合格	合格	合格
178	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	有	合格	合格	合格
179	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	有	合格	合格	合格
180	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	有	合格	合格	合格
181	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	有	合格	合格	合格
182	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	有	合格	合格	合格
183	106.02.07	華亞科技公司(一廠)	桃園市	登設字 2011119 號	有	合格	合格	合格
184	106.02.07	華亞科技公司(一廠)	桃園市	登設字 2011119 號	有	合格	合格	合格
185	106.02.07	華亞科技公司(一廠)	桃園市	登設字 2011119 號	有	合格	合格	合格
185	106.02.07	華亞科技公司(一廠)	桃園市	登設字 2011119 號	有	合格	合格	合格
186	106.02.07	華亞科技公司(一廠)	桃園市	登設字 2011119 號	有	合格	合格	合格
187	106.02.07	華亞科技公司(一廠)	桃園市	登設字 2011119 號	有	合格	合格	合格
188	106.02.07	華亞科技公司(一廠)	桃園市	登設字 2011119 號	有	合格	合格	合格
189	106.02.07	華亞科技公司(一廠)	桃園市	登設字 2011119 號	有	合格	合格	合格
190	106.02.07	華亞科技公司(二廠)	桃園市	登設字 2008790 號	有	合格	合格	合格
191	106.02.07	華亞科技公司(二廠)	桃園市	登設字 2008790 號	有	合格	合格	合格
192	106.02.07	華亞科技公司(二廠)	桃園市	登設字 2008790 號	有	合格	合格	合格

193	106.02.07	華亞科技公司(二廠)	桃園市	登設字 2008790 號	有	合格	合格	合格
194	106.02.07	華亞科技公司(二廠)	桃園市	登設字 2008790 號	有	合格	合格	合格
195	106.02.08	敦南科技公司(基隆廠)	基隆市	登設字 2008945 號	有	合格	合格	合格
196	106.02.08	敦南科技公司(基隆廠)	基隆市	登設字 2008945 號	有	合格	合格	合格
197	106.02.09	群創光電公司(T3 廠)	苗栗縣	登設字 2008635 號	有	合格	合格	合格
198	106.02.09	群創光電公司(T3 廠)	苗栗縣	登設字 2008635 號	有	合格	合格	合格
199	106.02.09	群創光電公司(T3 廠)	苗栗縣	登設字 2008635 號	有	合格	合格	合格
200	106.02.09	群創光電公司(T3 廠)	苗栗縣	登設字 2008635 號	有	合格	合格	合格
201	106.02.09	群創光電公司(T3 廠)	苗栗縣	登設字 2008635 號	有	合格	合格	合格
202	106.02.14	台積電公司(二廠)	新竹縣	登設字 2008696 號	有	合格	合格	合格
203	106.02.14	台積電公司(二廠)	新竹縣	登設字 2008696 號	有	合格	合格	合格
204	106.02.14	台積電公司(二廠)	新竹縣	登設字 2008696 號	有	合格	合格	合格
205	106.02.14	台積電公司(二廠)	新竹縣	登設字 2008696 號	有	合格	合格	合格
206	106.02.14	台積電公司(二廠)	新竹縣	登設字 2008696 號	有	合格	合格	合格
207	106.02.14	台積電公司(五廠)	新竹縣	登設字 2008695 號	有	合格	合格	合格
208	106.02.14	台積電公司(五廠)	新竹縣	登設字 2008695 號	有	合格	合格	合格
209	106.02.14	台積電公司(五廠)	新竹縣	登設字 2008695 號	有	合格	合格	合格
210	106.02.14	台積電公司(五廠)	新竹縣	登設字 2008695 號	有	合格	合格	合格
211	106.02.14	台積電公司(五廠)	新竹縣	登設字 2008695 號	有	合格	合格	合格
212	106.02.14	台積電公司(五廠)	新竹縣	登設字 2008695 號	有	合格	合格	合格
213	106.02.14	台積電公司(五廠)	新竹縣	登設字 2008695 號	有	合格	合格	合格
214	106.02.14	台積電公司(五廠)	新竹縣	登設字 2008695 號	有	合格	合格	合格
215	106.02.16	環茂科技(二廠)	高雄市	登設字 2009675 號	有	合格	合格	合格
216	106.02.16	環茂科技(二廠)	高雄市	登設字 2009675 號	有	合格	合格	合格
217	106.02.16	環茂科技(永安廠)	高雄市	登設字 2008691 號	有	合格	合格	合格
218	106.02.16	環茂科技(永安廠)	高雄市	登設字 2008691 號	有	合格	合格	合格
219	106.02.17	聯華電子公司(12A 廠)	台南市	登設字 2008654 號	有	合格	合格	合格
220	106.02.17	聯華電子公司(12A 廠)	台南市	登設字 2008654 號	有	合格	合格	合格
221	106.02.17	聯華電子公司(12A 廠)	台南市	登設字 2008654 號	有	合格	合格	合格
222	106.02.17	聯華電子公司(12A 廠)	台南市	登設字 2008654 號	有	合格	合格	合格
223	106.02.17	聯華電子公司(12A 廠)	台南市	登設字 2008654 號	有	合格	合格	合格
224	106.02.17	聯華電子公司(12A 廠)	台南市	登設字 2008654 號	有	合格	合格	合格
225	106.02.17	聯華電子公司(12A 廠)	台南市	登設字 2008654 號	有	合格	合格	合格
226	106.02.17	聯華電子公司(12A 廠)	台南市	登設字 2008654 號	有	合格	合格	合格
227	106.02.17	聯華電子公司(12A 廠)	台南市	登設字 2008654 號	有	合格	合格	合格
228	106.02.17	聯華電子公司(12A 廠)	台南市	登設字 2008654 號	有	合格	合格	合格

229	106.02.17	聯華電子公司(12A 廠)	台南市	登設字 2008654 號	有	合格	合格	合格
230	106.02.17	聯華電子公司(12A 廠)	台南市	登設字 2008654 號	有	合格	合格	合格
231	106.02.17	聯華電子公司(12A 廠)	台南市	登設字 2008654 號	有	合格	合格	合格
232	106.02.17	聯華電子公司(12A 廠)	台南市	登設字 2008654 號	有	儀器 故障		
233	106.02.17	聯華電子公司(12A 廠)	台南市	登設字 2008654 號	有	合格	合格	合格
234	106.03.29	南亞科技公司(三廠)	新北市	登設字 2008595 號	有	合格	合格	合格
235	106.03.29	南亞科技公司(三廠)	新北市	登設字 2008595 號	有	合格	合格	合格
236	106.03.29	南亞科技公司(三廠)	新北市	登設字 2008595 號	有	合格	合格	合格
237	106.03.29	南亞科技公司(三廠)	新北市	登設字 2008595 號	有	合格	合格	合格
238	106.03.29	南亞科技公司(三廠)	新北市	登設字 2008595 號	有	合格	合格	合格
239	106.03.29	南亞科技公司(三廠)	新北市	登設字 2008595 號	有	合格	合格	合格
240	106.03.29	南亞科技公司(三廠)	新北市	登設字 2008595 號	有	合格	合格	合格
241	106.04.05	台積電公司(FAB12B P7)	新竹縣	登設字 2013039 號	有	合格	合格	合格
242	106.04.05	台積電公司(FAB12B P7)	新竹縣	登設字 2013039 號	有	合格	合格	合格
243	106.04.05	台積電公司(FAB12B P7)	新竹縣	登設字 2013039 號	有	合格	合格	合格
244	106.04.05	台積電公司(FAB12B P7)	新竹縣	登設字 2013039 號	有	合格	合格	合格
245	106.04.05	台積電公司(FAB12B P7)	新竹縣	登設字 2013039 號	有	合格	合格	合格
246	106.04.05	台積電公司(FAB12B P7)	新竹縣	登設字 2013039 號	有	合格	合格	合格
247	106.04.26	工業技術研究院(中興院 區)	新竹縣	登設字 2008631 號	有	合格	合格	合格
248	106.07.19	工業技術研究院(中興院 區)	新竹縣	登設字 2008631 號	有	合格	合格	合格
249	106.07.19	台積電公司(F14A 廠)	台南市	登設字 2008674 號	有	合格	合格	合格
250	106.07.19	台積電公司(F14A 廠)	台南市	登設字 2008674 號	有	合格	合格	合格
251	106.07.19	台積電公司(F14A 廠)	台南市	登設字 2008674 號	有	合格	合格	合格
252	106.07.19	台積電公司(F14A 廠)	台南市	登設字 2008674 號	有	合格	合格	合格
253	106.07.19	台積電公司(F14A 廠)	台南市	登設字 2008674 號	有	合格	合格	合格
254	106.07.19	台積電公司(F14A 廠)	台南市	登設字 2008674 號	有	合格	合格	合格
255	106.07.19	台積電公司(F14A 廠)	台南市	登設字 2008674 號	有	合格	合格	合格
256	106.07.19	台積電公司(F14A 廠)	台南市	登設字 2008674 號	有	合格	合格	合格
257	106.07.19	台積電公司(F14A 廠)	台南市	登設字 2008674 號	有	合格	合格	合格
258	106.07.19	台積電公司(F14A 廠)	台南市	登設字 2008674 號	有	合格	合格	合格
259	106.07.20	聯華電子公司(FAB12A 第二廠區)	台南市	登設字 2013077 號	有	合格	合格	合格
260	106.07.20	聯華電子公司(FAB12A	台南市	登設字 2013077 號	有	合格	合格	合格



		第二廠區)						
261	106.07.20	聯華電子公司(FAB12A 第二廠區)	台南市	登設字 2013077 號	有	合格	合格	合格
262	106.07.20	聯華電子公司(FAB12A 第二廠區)	台南市	登設字 2013077 號	有	合格	合格	合格
263	106.07.20	聯華電子公司(FAB12A 第二廠區)	台南市	登設字 2013077 號	有	合格	合格	合格
264	106.07.20	聯華電子公司(FAB12A 第二廠區)	台南市	登設字 2013077 號	有	合格	合格	合格
265	106.07.26	聯穎光電股份有限公司	新竹縣	登設字 2008658 號	有	合格	合格	合格
266	106.07.26	聯穎光電股份有限公司	新竹縣	登設字 2008658 號	有	合格	合格	合格
267	106.07.26	聯穎光電股份有限公司	新竹縣	登設字 2008658 號	有	合格	合格	合格
268	106.07.26	聯穎光電股份有限公司	新竹縣	登設字 2008658 號	有	合格	合格	合格
269	106.07.26	聯穎光電股份有限公司	新竹縣	登設字 2008658 號	有	合格	合格	合格
270	106.08.02	力晶科技公司(P2 廠)	新竹市	登設字 2008679 號	有	合格	合格	合格
271	106.08.02	力晶科技公司(P2 廠)	新竹市	登設字 2008679 號	有	合格	合格	合格
272	106 年 8 月 2 日	力晶科技公司(P2 廠)	新竹市	登設字 2008679 號	有	合格	合格	合格
273	106.08.02	力晶科技公司(P2 廠)	新竹市	登設字 2008679 號	有	合格	合格	合格
274	106.08.09	旺宏電子公司(晶園五廠)	新竹市	登設字 2009996 號	有	合格	合格	合格
275	106.08.09	旺宏電子公司(晶園五廠)	新竹市	登設字 2009996 號	有	合格	合格	合格
276	106.08.09	旺宏電子公司(晶園五廠)	新竹市	登設字 2009996 號	有	合格	合格	合格
277	106.08.09	旺宏電子公司(晶園五廠)	新竹市	登設字 2009996 號	有	合格	合格	合格
278	106.08.16	聯華電子(Fab8F)	新竹市	登設字 2008656 號	有	合格	合格	合格
279	106.08.16	聯華電子(Fab8F)	新竹市	登設字 2008656 號	有	合格	合格	合格
280	106.08.16	聯華電子(Fab8F)	新竹市	登設字 2008656 號	有	合格	合格	合格
281	106.08.16	聯華電子(Fab8F)	新竹市	登設字 2008656 號	有	合格	合格	合格
282	106.08.23	國立中央大學	桃園市	登設字 2008647 號	有	合格	合格	合格

註:

訪查項目 1：是否裝有與 X 光機連動之安全連鎖裝置及標準之輻射警示標誌。

訪查項目 2：門扉上是否寫有明顯之「注意 X 射線」或「X 光室」警語。

訪查項目 3：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  $0.5 \mu\text{Sv/hr}$ 。

## (二) X 光管式靜電消除器 (284 台)

編號	日期	單位	區域	證號	測報	訪查項 目 1	訪查項 目 2	訪查項 目 3
1	105.06.02	友達光電(華亞廠)	桃園縣	登設字 2008694 號	有	合格	合格	合格
2	105.06.02	友達光電(華亞廠)	桃園縣	登設字 2008694 號	有	合格	合格	合格
3	105.06.02	友達光電(華亞廠)	桃園縣	登設字 2008694 號	有	合格	合格	合格
4	105.06.02	友達光電(華亞廠)	桃園縣	登設字 2008694 號	有	合格	合格	合格
5	105.06.02	友達光電(華亞廠)	桃園縣	登設字 2008694 號	有	合格	合格	合格
6	105.06.02	友達光電(華亞廠)	桃園縣	登設字 2008694 號	有	合格	合格	合格
7	105.06.02	友達光電(華亞廠)	桃園縣	登設字 2008694 號	有	合格	合格	合格
8	105.06.02	友達光電(華亞廠)	桃園縣	登設字 2008694 號	有	合格	合格	合格
9	105.06.02	友達光電(華亞廠)	桃園縣	登設字 2008694 號	有	合格	合格	合格
10	105.06.02	友達光電(華亞廠)	桃園縣	登設字 2008694 號	有	合格	合格	合格
11	105.06.02	友達光電(華亞廠)	桃園縣	登設字 2008694 號	有	合格	合格	合格
12	105.06.02	友達光電(華亞廠)	桃園縣	登設字 2008694 號	有	合格	合格	合格
13	105.06.02	友達光電(華亞廠)	桃園縣	登設字 2008694 號	有	合格	合格	合格
14	105.06.02	友達光電(華亞廠)	桃園縣	登設字 2008694 號	有	合格	合格	合格
15	105.06.02	友達光電(華亞廠)	桃園縣	登設字 2008694 號	有	合格	合格	合格
16	105.06.02	友達光電(華亞廠)	桃園縣	登設字 2008694 號	有	合格	合格	合格
17	105.06.02	友達光電(華亞廠)	桃園縣	登設字 2008694 號	有	合格	合格	合格
18	105.06.02	友達光電(華亞廠)	桃園縣	登設字 2008694 號	有	合格	合格	合格
19	105.06.02	友達光電(華亞廠)	桃園縣	登設字 2008694 號	有	合格	合格	合格
20	105.06.15	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號	有	合格	合格	合格
21	105.06.15	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號	有	合格	合格	合格
22	105.06.15	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號	有	合格	合格	合格
23	105.06.15	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號	有	合格	合格	異常(經 複檢後 已改善)
24	105.06.15	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號	有	合格	合格	合格
25	105.06.15	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號	有	合格	合格	合格
26	105.06.15	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號	有	合格	合格	異常(經 複檢後 已改善)
27	105.06.15	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號	有	合格	合格	異常(經 複檢後 已改善)
28	105.06.15	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號	有	合格	合格	異常(經 複檢後 已改善)

29	105.06.15	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號	有	合格	合格	合格
30	105.06.15	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號	有	合格	合格	合格
31	105.06.15	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號	有	合格	合格	合格
32	105.06.15	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號	有	合格	合格	合格
33	105.06.15	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號	有	合格	合格	異常(經 複檢後 已改善)
34	105.06.16	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號	有	合格	合格	合格
35	105.06.16	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號	有	合格	合格	異常(經 複檢後 已改善)
36	105.06.16	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號	有	合格	合格	合格
37	105.06.16	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號	有	異常 (經 複檢 後已 改善)	合格	合格
38	105.06.16	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號	有	異常 (經 複檢 後已 改善)	合格	合格
39	105.06.16	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號	有	合格	合格	合格
40	105.06.16	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號	有	合格	合格	合格
41	105.06.16	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號	有	合格	合格	合格
42	105.06.16	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號	有	合格	合格	合格
43	105.06.16	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號	有	合格	合格	合格
44	105.06.16	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號	有	合格	合格	合格
45	105.06.16	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號	有	合格	合格	合格
46	105.06.16	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號	有	合格	合格	合格
47	105.06.16	群創光電(T1 廠)	苗栗縣	登設字 2008710 號	有	合格	合格	合格
48	105.07.25	友達光電(台中廠)	台中市	登設字 2008653 號	有	合格	合格	合格
49	105.07.25	友達光電(台中廠)	台中市	登設字 2008653 號	有	合格	合格	合格
50	105.07.25	友達光電(台中廠)	台中市	登設字 2008653 號	有	合格	合格	合格
51	105.07.25	友達光電(台中廠)	台中市	登設字 2008653 號	有	合格	合格	合格
52	105.07.25	友達光電(台中廠)	台中市	登設字 2008653 號	有	合格	合格	合格
53	105.07.25	友達光電(台中廠)	台中市	登設字 2008653 號	有	合格	合格	合格
54	105.07.25	友達光電(台中廠)	台中市	登設字 2008653 號	有	合格	合格	異常(經 複檢後

									已改善)
55	105.07.25	友達光電(台中廠)	台中市	登設字 2008653 號	有	合格	合格	合格	異常(經 複檢後 已改善)
56	105.07.25	友達光電(台中廠)	台中市	登設字 2008653 號	有	合格	合格	合格	合格
57	105.07.25	友達光電(台中廠)	台中市	登設字 2008653 號	有	合格	合格	合格	合格
58	105.07.25	友達光電(台中廠)	台中市	登設字 2008653 號	有	合格	合格	合格	合格
59	105.07.25	友達光電(台中廠)	台中市	登設字 2008653 號	有	合格	合格	合格	合格
60	105.07.25	友達光電(台中廠)	台中市	登設字 2008653 號	有	合格	合格	合格	合格
61	105.07.25	友達光電(台中廠)	台中市	登設字 2008653 號	有	合格	合格	合格	合格
62	105.07.25	友達光電(台中廠)	台中市	登設字 2008653 號	有	合格	合格	合格	合格
63	105.07.26	台積電公司(15 廠-台 中)	台中市	登設字 2012256 號	有	合格	合格	合格	合格
64	105.07.27	友達光電(后里廠)	台中市	登設字 2010102 號	有	合格	合格	合格	合格
65	105.07.27	友達光電(后里廠)	台中市	登設字 2010102 號	有	合格	合格	合格	合格
66	105.07.27	友達光電(后里廠)	台中市	登設字 2010102 號	有	合格	合格	合格	合格
67	105.07.27	友達光電(后里廠)	台中市	登設字 2010102 號	有	合格	合格	合格	合格
68	105.07.27	友達光電(后里廠)	台中市	登設字 2010102 號	有	合格	合格	合格	合格
69	105.07.27	友達光電(后里廠)	台中市	登設字 2010102 號	有	合格	合格	合格	合格
70	105.07.27	友達光電(后里廠)	台中市	登設字 2010102 號	有	合格	合格	合格	合格
71	105.07.27	友達光電(后里廠)	台中市	登設字 2010102 號	有	合格	合格	合格	合格
72	105.07.27	友達光電(后里廠)	台中市	登設字 2010102 號	有	合格	合格	合格	合格
73	105.07.27	友達光電(后里廠)	台中市	登設字 2010102 號	有	合格	合格	合格	合格
74	105.07.27	友達光電(后里廠)	台中市	登設字 2010102 號	有	合格	合格	合格	合格
75	105.07.27	友達光電(后里廠)	台中市	登設字 2010102 號	有	合格	合格	合格	合格
76	105.07.27	友達光電(后里廠)	台中市	登設字 2010102 號	有	合格	合格	合格	合格
77	105.07.27	友達光電(后里廠)	台中市	登設字 2010102 號	有	合格	合格	合格	合格
78	105.08.22	友達光電(后里廠)	台中市	登設字 2010102 號	有	合格	合格	合格	合格
79	105.08.22	群創光電(A 廠)	台南市	登設字 2008709 號	有	合格	合格	合格	合格
80	105.08.22	群創光電(A 廠)	台南市	登設字 2008709 號	有	合格	合格	合格	合格
81	105.08.22	群創光電(A 廠)	台南市	登設字 2008709 號	有	合格	合格	合格	合格
82	105.08.22	群創光電(A 廠)	台南市	登設字 2008709 號	有	合格	合格	合格	合格
83	105.08.22	群創光電(A 廠)	台南市	登設字 2008709 號	有	合格	合格	合格	合格
84	105.08.22	群創光電(A 廠)	台南市	登設字 2008709 號	有	合格	合格	合格	合格
85	105.08.22	群創光電(A 廠)	台南市	登設字 2008709 號	有	合格	合格	合格	合格
86	105.08.22	群創光電(A 廠)	台南市	登設字 2008709 號	有	合格	合格	合格	合格
87	105.08.22	群創光電(A 廠)	台南市	登設字 2008709 號	有	合格	合格	合格	合格

88	105.08.22	群創光電(A 廠)	台南市	登設字 2008709 號	有	合格	合格	合格
89	105.08.23	群創光電(B 廠)	台南市	登設字 2008644 號	有	合格	合格	合格
90	105.08.23	群創光電(B 廠)	台南市	登設字 2008644 號	有	合格	合格	合格
91	105.08.23	群創光電(B 廠)	台南市	登設字 2008644 號	有	合格	合格	合格
92	105.08.23	群創光電(B 廠)	台南市	登設字 2008644 號	有	合格	合格	合格
93	105.08.23	群創光電(B 廠)	台南市	登設字 2008644 號	有	合格	合格	合格
94	105.08.23	群創光電(B 廠)	台南市	登設字 2008644 號	有	合格	合格	合格
95	105.08.23	群創光電(B 廠)	台南市	登設字 2008644 號	有	合格	合格	合格
96	105.08.23	群創光電(B 廠)	台南市	登設字 2008644 號	有	合格	合格	合格
97	105.08.23	群創光電(B 廠)	台南市	登設字 2008644 號	有	合格	合格	異常(經 複檢後 已改善)
98	105.08.23	群創光電(B 廠)	台南市	登設字 2008644 號	有	合格	合格	異常(經 複檢後 已改善)
99	105.08.23	群創光電(B 廠)	台南市	登設字 2008644 號	有	合格	合格	異常(經 複檢後 已改善)
100	105.08.23	群創光電(B 廠)	台南市	登設字 2008644 號	有	合格	合格	合格
101	105.08.23	群創光電(B 廠)	台南市	登設字 2008644 號	有	合格	合格	合格
102	105.08.23	群創光電(B 廠)	台南市	登設字 2008644 號	有	合格	合格	合格
103	105.08.25	瀚宇彩晶公司	台南市	登設字 2008651 號	有	合格	合格	合格
104	105.08.25	瀚宇彩晶公司	台南市	登設字 2008651 號	有	合格	合格	合格
105	105.08.25	瀚宇彩晶公司	台南市	登設字 2008651 號	有	合格	合格	合格
106	105.08.25	瀚宇彩晶公司	台南市	登設字 2008651 號	有	合格	合格	異常(經 複檢後 已改善)
107	105.08.25	瀚宇彩晶公司	台南市	登設字 2008651 號	有	合格	合格	合格
108	105.08.25	瀚宇彩晶公司	台南市	登設字 2008651 號	有	合格	合格	合格
109	105.08.25	瀚宇彩晶公司	台南市	登設字 2008651 號	有	合格	合格	合格
110	105.08.25	瀚宇彩晶公司	台南市	登設字 2008651 號	有	合格	合格	合格
111	105.08.25	瀚宇彩晶公司	台南市	登設字 2008651 號	有	合格	合格	合格
112	105.08.25	瀚宇彩晶公司	台南市	登設字 2008651 號	有	合格	合格	合格
113	105.08.25	瀚宇彩晶公司	台南市	登設字 2008749 號	有	合格	合格	合格
114	105.08.25	瀚宇彩晶公司	台南市	登設字 2008749 號	有	合格	合格	合格
115	105.08.25	瀚宇彩晶公司	台南市	登設字 2008749 號	有	合格	合格	合格
116	105.08.25	瀚宇彩晶公司	台南市	登設字 2008749 號	有	合格	合格	合格
117	105.08.25	瀚宇彩晶公司	台南市	登設字 2008749 號	有	合格	合格	合格
118	105.08.25	瀚宇彩晶公司	台南市	登設字 2008749 號	有	合格	合格	合格

119	105.08.25	瀚宇彩晶公司	台南市	登設字 2008749 號	有	合格	合格	合格
120	105.08.25	瀚宇彩晶公司	台南市	登設字 2008749 號	有	合格	合格	合格
121	105.08.25	瀚宇彩晶公司	台南市	登設字 2008749 號	有	合格	合格	合格
122	105.08.25	瀚宇彩晶公司	台南市	登設字 2008749 號	有	合格	合格	合格
123	105.08.26	群創光電(C 廠)	台南市	登設字 2008652 號	有	合格	合格	合格
124	105.08.26	群創光電(C 廠)	台南市	登設字 2008652 號	有	合格	合格	合格
125	106.02.09	群創光電公司(T3 廠)	苗栗縣	登設字 2008636 號	有	合格	免檢	合格
126	106.02.09	群創光電公司(T3 廠)	苗栗縣	登設字 2008636 號	有	合格	免檢	合格
127	106.02.09	群創光電公司(T3 廠)	苗栗縣	登設字 2008636 號	有	合格	免檢	異常(經 複檢後 已改善)
128	106.02.09	群創光電公司(T3 廠)	苗栗縣	登設字 2008636 號	有	合格	免檢	合格
129	106.02.09	群創光電公司(T3 廠)	苗栗縣	登設字 2008636 號	有	合格	免檢	異常(經 複檢後 已改善)
130	106.02.09	群創光電公司(T3 廠)	苗栗縣	登設字 2008636 號	有	合格	免檢	合格
131	106.02.09	群創光電公司(T3 廠)	苗栗縣	登設字 2008636 號	有	合格	免檢	合格
132	106.02.09	群創光電公司(T3 廠)	苗栗縣	登設字 2008636 號	有	合格	免檢	合格
133	106.02.09	群創光電公司(T3 廠)	苗栗縣	登設字 2008636 號	有	合格	免檢	合格
134	106.02.09	群創光電公司(T3 廠)	苗栗縣	登設字 2008636 號	有	合格	免檢	合格
135	106.02.10	群創光電公司(T2 廠)	苗栗縣	登設字 2008636 號	有	合格	免檢	合格
136	106.02.10	群創光電公司(T2 廠)	苗栗縣	登設字 2009330 號	有	合格	免檢	合格
137	106.02.10	群創光電公司(T2 廠)	苗栗縣	登設字 2009330 號	有	合格	免檢	合格
138	106.02.10	群創光電公司(T2 廠)	苗栗縣	登設字 2009330 號	有	合格	免檢	合格
139	106.02.10	群創光電公司(T2 廠)	苗栗縣	登設字 2009330 號	有	合格	免檢	合格
140	106.02.10	群創光電公司(T2 廠)	苗栗縣	登設字 2009330 號	有	合格	免檢	合格
141	106.02.10	群創光電公司(T2 廠)	苗栗縣	登設字 2009330 號	有	合格	免檢	合格
142	106.02.10	群創光電公司(T2 廠)	苗栗縣	登設字 2009330 號	有	合格	免檢	合格
143	106.02.10	群創光電公司(T2 廠)	苗栗縣	登設字 2009330 號	有	合格	免檢	合格
144	106.02.10	群創光電公司(T2 廠)	苗栗縣	登設字 2009330 號	有	合格	免檢	合格
145	106.04.12	台灣美日先進	新竹市	登設字 2009027 號	有	合格	免檢	合格
146	106.04.17	群創光電公司(F 廠)	高雄市	登設字 2008835 號	有	合格	免檢	合格
147	106.04.17	群創光電公司(F 廠)	高雄市	登設字 2008835 號	有	合格	免檢	合格
148	106.04.17	群創光電公司(F 廠)	高雄市	登設字 2008835 號	有	合格	免檢	合格
149	106.04.17	群創光電公司(F 廠)	高雄市	登設字 2008835 號	有	合格	免檢	合格
150	106.04.17	群創光電公司(F 廠)	高雄市	登設字 2008835 號	有	合格	免檢	合格
151	106.04.17	群創光電公司(F 廠)	高雄市	登設字 2008835 號	有	合格	免檢	合格

152	106.04.17	群創光電公司(F廠)	高雄市	登設字 2008835 號	有	合格	免檢	合格
153	106.04.17	群創光電公司(F廠)	高雄市	登設字 2008835 號	有	合格	免檢	合格
154	106.04.17	群創光電公司(F廠)	高雄市	登設字 2008835 號	有	合格	免檢	合格
155	106.04.17	群創光電公司(F廠)	高雄市	登設字 2008835 號	有	合格	免檢	合格
156	106.04.17	群創光電公司(F廠)	高雄市	登設字 2008835 號	有	合格	免檢	合格
157	106.04.17	群創光電公司(F廠)	高雄市	登設字 2008835 號	有	合格	免檢	合格
158	106.04.18	群創光電公司(D廠)	台南市	登設字 2008872 號	有	合格	免檢	合格
159	106.04.18	群創光電公司(D廠)	台南市	登設字 2008872 號	有	合格	免檢	合格
160	106.04.18	群創光電公司(D廠)	台南市	登設字 2008872 號	有	合格	免檢	合格
161	106.04.18	群創光電公司(D廠)	台南市	登設字 2008872 號	有	合格	免檢	合格
162	106.04.18	群創光電公司(D廠)	台南市	登設字 2008872 號	有	合格	免檢	合格
163	106.04.18	群創光電公司(D廠)	台南市	登設字 2008872 號	有	合格	免檢	異常(經 複檢後 已改善)
164	106.04.18	群創光電公司(D廠)	台南市	登設字 2008872 號	有	合格	免檢	合格
165	106.04.18	群創光電公司(D廠)	台南市	登設字 2008872 號	有	合格	免檢	合格
166	106.04.18	群創光電公司(D廠)	台南市	登設字 2008872 號	有	合格	免檢	合格
167	106.04.18	群創光電公司(D廠)	台南市	登設字 2008872 號	有	合格	免檢	合格
168	106.04.18	群創光電公司(D廠)	台南市	登設字 2008872 號	有	合格	免檢	合格
169	106.04.18	群創光電公司(D廠)	台南市	登設字 2008872 號	有	合格	免檢	合格
170	106.04.18	群創光電公司(D廠)	台南市	登設字 2008872 號	有	合格	免檢	合格
171	106.04.18	群創光電公司(D廠)	台南市	登設字 2008872 號	有	合格	免檢	異常(經 複檢後 已改善)
172	106.04.18	群創光電公司(D廠)	台南市	登設字 2008872 號	有	合格	免檢	合格
173	106.04.18	群創光電公司(D廠)	台南市	登設字 2008872 號	有	合格	免檢	合格
174	106.04.18	群創光電公司(D廠)	台南市	登設字 2008872 號	有	合格	免檢	合格
175	106.04.18	群創光電公司(D廠)	台南市	登設字 2008872 號	有	合格	免檢	合格
176	106.04.18	群創光電公司(D廠)	台南市	登設字 2008872 號	有	合格	免檢	合格
177	106.04.25	凌巨科技(二廠)	苗栗縣	登設字 2008668 號	有	合格	免檢	合格
178	106.04.25	凌巨科技(二廠)	苗栗縣	登設字 2008668 號	有	合格	免檢	合格
179	106.04.25	凌巨科技(二廠)	苗栗縣	登設字 2008668 號	有	合格	免檢	合格
180	106.04.25	凌巨科技(二廠)	苗栗縣	登設字 2008668 號	有	合格	免檢	合格
181	106.04.25	凌巨科技(二廠)	苗栗縣	登設字 2008668 號	有	合格	免檢	合格
182	106.04.25	凌巨科技(二廠)	苗栗縣	登設字 2008668 號	有	合格	免檢	合格
183	106.04.25	凌巨科技(二廠)	苗栗縣	登設字 2008668 號	有	合格	免檢	異常(經 複檢後 已改善)

184	106.05.02	美商蘋果電子	桃園市	登設字 2009220 號	有	合格	免檢	合格
185	106.05.02	美商蘋果電子	桃園市	登設字 2009220 號	有	合格	免檢	合格
186	106.05.02	美商蘋果電子	桃園市	登設字 2009220 號	有	合格	免檢	合格
187	106.05.02	美商蘋果電子	桃園市	登設字 2009220 號	有	合格	免檢	合格
188	106.05.02	美商蘋果電子	桃園市	登設字 2009220 號	有	合格	免檢	合格
189	106.05.02	美商蘋果電子	桃園市	登設字 2009220 號	有	合格	免檢	異常(經 複檢後 已改善)
190	106.05.02	美商蘋果電子	桃園市	登設字 2009220 號	有	合格	免檢	合格
191	106.05.02	美商蘋果電子	桃園市	登設字 2009220 號	有	合格	免檢	異常(經 複檢後 已改善)
192	106.05.03	台積電公司(十二廠四 期/五期)	新竹縣	登設字 2011223 號	有	合格	免檢	合格
193	106.05.03	台積電公司(十二廠四 期/五期)	新竹縣	登設字 2011223 號	有	合格	免檢	合格
194	106.05.03	台積電公司(十二廠四 期/五期)	新竹縣	登設字 2011223 號	有	合格	免檢	合格
195	106.05.09	中華映管(楊梅廠)	桃園市	登設字 2008642 號	有	合格	免檢	合格
196	106.05.09	中華映管(楊梅廠)	桃園市	登設字 2008642 號	有	合格	免檢	合格
197	106.05.09	中華映管(楊梅廠)	桃園市	登設字 2008642 號	有	合格	免檢	合格
198	106.05.09	中華映管(楊梅廠)	桃園市	登設字 2008642 號	有	合格	免檢	合格
199	106.05.09	中華映管(楊梅廠)	桃園市	登設字 2008642 號	有	合格	免檢	合格
200	106.05.09	中華映管(楊梅廠)	桃園市	登設字 2008642 號	有	合格	免檢	合格
201	106.05.09	中華映管(楊梅廠)	桃園市	登設字 2008642 號	有	合格	免檢	合格
202	106.05.09	中華映管(楊梅廠)	桃園市	登設字 2008642 號	有	合格	免檢	合格
203	106.05.09	中華映管(楊梅廠)	桃園市	登設字 2008642 號	有	合格	免檢	合格
204	106.05.09	中華映管(楊梅廠)	桃園市	登設字 2008642 號	有	合格	免檢	合格
205	106.05.09	中華映管(楊梅廠)	桃園市	登設字 2008642 號	有	合格	免檢	合格
206	106.05.09	中華映管(楊梅廠)	桃園市	登設字 2008642 號	有	合格	免檢	合格
207	106.06.07	和鑫光電(南科廠)	台南市	登設字 2010659 號	有	合格	免檢	合格
208	106.06.07	和鑫光電(南科廠)	台南市	登設字 2010659 號	有	合格	免檢	合格
209	106.06.07	和鑫光電(南科廠)	台南市	登設字 2010659 號	有	合格	免檢	合格
210	106.06.07	和鑫光電(南科廠)	台南市	登設字 2010659 號	有	合格	免檢	合格
211	106.06.07	和鑫光電(南科廠)	台南市	登設字 2010659 號	有	合格	免檢	合格
212	106.06.07	和鑫光電(南科廠)	台南市	登設字 2010659 號	有	合格	免檢	合格
213	106.07.17	友達光電(台南廠)	台南市	登設字 2013819 號	有	合格	免檢	合格
214	106.07.17	友達光電(台南廠)	台南市	登設字 2013819 號	有	合格	免檢	異常(經 複檢後 已改善)



215	106.07.17	友達光電(台南廠)	台南市	登設字 2013819 號	有	合格	免檢	合格
216	106.07.17	友達光電(台南廠)	台南市	登設字 2013819 號	有	合格	免檢	合格
217	106.07.17	友達光電(台南廠)	台南市	登設字 2013819 號	有	合格	免檢	合格
218	106.07.17	友達光電(台南廠)	台南市	登設字 2013819 號	有	合格	免檢	合格
219	106.07.17	友達光電(台南廠)	台南市	登設字 2013819 號	有	合格	免檢	合格
220	106.07.17	友達光電(台南廠)	台南市	登設字 2013819 號	有	合格	免檢	合格
221	106.07.17	友達光電(台南廠)	台南市	登設字 2013819 號	有	合格	免檢	合格
222	106.07.18	奇美電子公司(樹谷分公司)	台南市	登設字 2008706 號	有	合格	免檢	合格
223	106.07.18	奇美電子公司(樹谷分公司)	台南市	登設字 2008706 號	有	合格	免檢	合格
224	106.07.18	奇美電子公司(樹谷分公司)	台南市	登設字 2008706 號	有	合格	免檢	合格
225	106.07.18	奇美電子公司(樹谷分公司)	台南市	登設字 2008706 號	有	合格	免檢	合格
226	106.07.18	奇美電子公司(樹谷分公司)	台南市	登設字 2008706 號	有	合格	免檢	合格
227	106.07.18	奇美電子公司(樹谷分公司)	台南市	登設字 2008706 號	有	合格	免檢	異常(經複檢後已改善)
228	106.07.18	奇美電子公司(樹谷分公司)	台南市	登設字 2008706 號	有	合格	免檢	合格
229	106.07.18	奇美電子公司(樹谷分公司)	台南市	登設字 2008706 號	有	合格	免檢	異常(經複檢後已改善)
230	106.07.18	奇美電子公司(樹谷分公司)	台南市	登設字 2008706 號	有	合格	免檢	合格
231	106.07.18	奇美電子公司(樹谷分公司)	台南市	登設字 2008706 號	有	合格	免檢	異常(經複檢後已改善)
232	106.07.18	奇美電子公司(樹谷分公司)	台南市	登設字 2008706 號	有	合格	免檢	異常(經複檢後已改善)
233	106.07.18	奇美電子公司(樹谷分公司)	台南市	登設字 2008706 號	有	合格	免檢	合格
234	106.07.18	奇美電子公司(樹谷分公司)	台南市	登設字 2008706 號	有	合格	免檢	合格
235	106.07.18	奇美電子公司(樹谷分公司)	台南市	登設字 2008706 號	有	合格	免檢	合格
236	106.07.18	奇美電子公司(樹谷分公司)	台南市	登設字 2008706 號	有	合格	免檢	合格
237	106.07.28	中華映管(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008626 號	有	合格	免檢	合格
238	106.07.28	中華映管(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008626 號	有	合格	免檢	合格
239	106.07.28	中華映管(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008626 號	有	合格	免檢	合格
240	106.07.28	中華映管(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008626 號	有	合格	免檢	合格
241	106.07.28	中華映管(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008626 號	有	合格	免檢	合格

242	106.07.28	中華映管(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008626 號	有	合格	免檢	合格
243	106.07.28	中華映管(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008626 號	有	合格	免檢	合格
244	106.07.28	中華映管(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008626 號	有	合格	免檢	合格
245	106.07.28	中華映管(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008626 號	有	合格	免檢	合格
246	106.07.28	中華映管(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008626 號	有	合格	免檢	合格
247	106.07.28	中華映管(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008626 號	有	合格	免檢	合格
248	106.07.28	中華映管(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008626 號	有	合格	免檢	合格
249	106.07.28	中華映管(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008626 號	有	合格	免檢	合格
250	106.07.28	中華映管(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008626 號	有	合格	免檢	合格
251	106.07.28	中華映管(龍潭廠)	桃園市	登設字 2008626 號	有	合格	免檢	合格
252	106.08.01	友達光電(龍科廠)	桃園市	登設字 2008640 號	有	合格	免檢	合格
253	106.08.01	友達光電(龍科廠)	桃園市	登設字 2008640 號	有	合格	免檢	合格
254	106.08.01	友達光電(龍科廠)	桃園市	登設字 2008640 號	有	合格	免檢	合格
255	106.08.01	友達光電(龍科廠)	桃園市	登設字 2008640 號	有	合格	免檢	合格
256	106.08.01	友達光電(龍科廠)	桃園市	登設字 2008640 號	有	合格	免檢	合格
257	106.08.01	友達光電(龍科廠)	桃園市	登設字 2008640 號	有	合格	免檢	合格
258	106.08.01	友達光電(龍科廠)	桃園市	登設字 2008640 號	有	合格	免檢	合格
259	106.08.01	友達光電(龍科廠)	桃園市	登設字 2008640 號	有	合格	免檢	合格
260	106.08.01	友達光電(龍科廠)	桃園市	登設字 2008640 號	有	合格	免檢	合格
261	106.08.01	友達光電(龍科廠)	桃園市	登設字 2008640 號	有	合格	免檢	合格
262	106.08.01	友達光電(龍科廠)	桃園市	登設字 2008640 號	有	合格	免檢	合格
263	106.08.01	友達光電(龍科廠)	桃園市	登設字 2008640 號	有	合格	免檢	合格
264	106.08.01	友達光電(龍科廠)	桃園市	登設字 2008640 號	有	合格	免檢	合格
265	106.08.01	友達光電(龍科廠)	桃園市	登設字 2008640 號	有	合格	免檢	合格
266	106.08.01	友達光電(龍科廠)	桃園市	登設字 2008640 號	有	合格	免檢	合格
267	106.08.10	工業技術研究院(中興院區)	新竹縣	登設字 2013717 號	有	合格	免檢	合格
268	106.08.22	凌巨科技(八德廠)	桃園市	登設字 2008684 號	有	合格	免檢	異常(經複檢後已改善)
269	106.08.22	凌巨科技(八德廠)	桃園市	登設字 2008684 號	有	合格	免檢	合格
270	106.08.22	凌巨科技(八德廠)	桃園市	登設字 2008684 號	有	合格	免檢	合格
271	106.08.22	凌巨科技(八德廠)	桃園市	登設字 2008684 號	有	合格	免檢	合格
272	106.08.22	凌巨科技(八德廠)	桃園市	登設字 2008684 號	有	合格	免檢	合格
273	106.08.22	凌巨科技(八德廠)	桃園市	登設字 2008684 號	有	合格	免檢	合格
274	106.08.22	凌巨科技(八德廠)	桃園市	登設字 2008684 號	有	合格	免檢	合格
275	106.08.22	凌巨科技(八德廠)	桃園市	登設字 2008684 號	有	合格	免檢	合格

276	106.08.29	友達光電桃園分公司 (龍潭廠)	桃園市	登設字 2008669 號	有	合格	免檢	異常(經 複檢後 已改善)
277	106.08.29	友達光電桃園分公司 (龍潭廠)	桃園市	登設字 2008669 號	有	合格	免檢	合格
278	106.08.29	友達光電桃園分公司 (龍潭廠)	桃園市	登設字 2008669 號	有	合格	免檢	異常(經 複檢後 已改善)
279	106.08.29	友達光電桃園分公司 (龍潭廠)	桃園市	登設字 2008669 號	有	合格	免檢	合格
280	106.08.29	友達光電桃園分公司 (龍潭廠)	桃園市	登設字 2008669 號	有	合格	免檢	合格
281	106.08.29	友達光電桃園分公司 (龍潭廠)	桃園市	登設字 2008669 號	有	合格	免檢	合格
282	106.08.29	友達光電桃園分公司 (龍潭廠)	桃園市	登設字 2008669 號	有	合格	免檢	合格
283	106.08.29	友達光電桃園分公司 (龍潭廠)	桃園市	登設字 2008669 號	有	合格	免檢	合格
284	106.08.29	友達光電桃園分公司 (龍潭廠)	桃園市	登設字 2008669 號	有	合格	免檢	合格

註:

訪查項目 1：是否裝有與 X 光機連動之安全連鎖裝置及標準之輻射警示標誌。

訪查項目 2：門扉上是否寫有明顯之「注意 X 射線」或「X 光室」警語。

訪查項目 3：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  $0.5 \mu\text{Sv/hr}$ 。

### (三)動物用(獸醫)X 光機(10 台)

編號	日期	單位	區域	證號	測 報	訪查 項目 1	訪查 項目 2	訪查 項目 3	訪查 項目 4
1	106.05.11	珍愛動物醫院	嘉義市	登設字 2012851 號	有	合格	合格	合格	合格
2	106.05.16	傑克動物醫院	新竹縣	登設字 2013134 號	有	合格	合格	合格	合格
3	106.05.23	升元動物診所	新竹縣	登設字 2011234 號	有	合格	合格	合格	合格
4	106.05.24	世東動物醫院	臺北市	登設字 2011945 號	有	合格	合格	合格	合格
5	106.05.25	臺北市立動物園	臺北市	登設字 1013326 號	有	合格	合格	合格	合格
6	106.06.02	里仁動物醫院	新竹縣	登設字 2008843 號	有	合格	合格	合格	合格
7	106.06.09	大千動物醫院	新竹縣	登設字 2011460 號	有	合格	合格	合格	合格
8	106.06.14	樂寶動物醫院	新竹縣	登設字 2006518 號	有	合格	合格	合格	合格
9	106.06.15	聖地牙哥動物醫 院	臺北市	登設字 2009608 號	有	合格	合格	合格	合格
10	106.06.21	全民連鎖動物醫 院總院	臺北市	登設字 2009256 號	有	合格	合格	合格	合格

註:

訪查項目 1：是否裝有與 X 光機連動之安全連鎖裝置及標準之輻射警示標誌。

訪查項目 2：門扉上是否寫有明顯之「注意 X 射線」或「X 光室」警語。

訪查項目 3：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  $0.5 \mu\text{Sv/hr}$ 。

訪查項目 4：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  $10 \mu\text{Sv/hr}$ 。