

行政院原子能委員會  
第十七屆游離輻射安全諮詢會  
第三次會議會議紀錄

一、時間：民國 109 年 12 月 25 日(星期五)上午 10 時 30 分

二、地點：核能研究所

三、主席：陳委員富都 紀錄：陳媿易

四、出席委員：(依姓氏筆劃為序)

林怡足委員、董傳中委員、劉宗勇委員、蕭鈞毓委員  
列席人員：(敬稱略)

核能研究所：高梓木、杜定賢、歐陽芳鈺

放射性物料管理局：高弘俊

輻射偵測中心：劉任哲

法規委員會：請假

綜合計畫處：杜若婷、蔡念純、張維琳

核能管制處：莊宴惠

核能技術處：蔡易達

輻射防護處：劉文熙、蔡親賢、賴良斌、葉俊良、許雅娟

五、主席致詞：(略)

六、報告案：核研所迴旋加速器輻防管理與運轉現況。

(一) 報告內容：略。

(二) 委員發言紀要及回應說明：

**委員發言紀要：**

1. 報告內提及加速器之放射性氣體偵測，是批次偵測、連續性偵測，還是二者同時結合？另濾罐濾紙的取樣作業頻率為何？
2. 對於氣體排放範圍，是否有做環境偵測？
3. 新竹科學園區的國家同步輻射研究中心迴旋加速器與核研所核醫製藥中心的迴旋加速器差異為何？

### 原能會回應說明：

1. 核研所放射性氣體偵測系統為連續性偵測，當偵測到放射性氣體外釋超過所訂定之警報值時，會關閉排氣口風門阻斷氣體外釋，由輻防人員評估活度偏高原因，必要時請相關單位協助進行劑量評估及採樣分析，此為迴旋加速器重要的輻射安全管控機制。對於濾罐濾紙的微粒取樣，作業頻率為一週更換濾紙及濾罐一次。
2. 核研所同位素組依規定每一季提報放射性廢氣監測分析報告，由保健物理組進行劑量評估，同時保健物理組也在所裡多個重要地點配置輻射偵測儀器進行 24 小時偵測，因此整個環境周邊的放射性氣體偵測作業是非常嚴謹完備。
3. 新竹科學園區同步輻射迴旋加速器，主要加速電子，加速能量約為 1.5 GeV~3.0 GeV，其所產生之同步輻射 X 光源，廣泛應用於理、工、農、醫、應用科學之研究。而核研所的迴旋加速器為加速質子，加速能量約 15 MeV ~30 MeV，利用質子撞擊靶材料以產生放射性物質，再透過化學合成技術，生產核子醫學藥物。相較於醫院設置之迴旋加速器，核研所之迴旋加速器因其能量較高，可以生產出國內各醫療院所無法製造的核醫藥物，因此在疫情期間，國外因航班管制，無法運送核醫藥物來台時，核研所即擔負起國內核醫藥物供藥任務，以補足藥物無法輸入之缺口，解決國人無藥可用之困境。

### 委員發言紀要：

1. 投影片第 9 頁，作業場所分成監測區與管制區，管制區又分成輻射區與污染區，建議作業場所劃分圖如果能夠以不同的顏色標示出監測區、管制區(輻射

區與污染區)，工作人員在作業場所行走時，就能更清楚的了解身處的工作區域。

2. 輻射區依照輻射劑量率劃分，輻射劑量率有分中子與光子的貢獻，請問投影片第 9 頁中的輻射劑量率是中子與光子加總數值嗎？數值是如何相加的？
3. 投影片第 9 頁，污染區依照貝他/加馬污染劃分，貝他/加馬污染指的是物質表面污染，還是物質被活化？是否有做污染擦拭試驗？如果是物質被活化，是無法以擦拭試驗進行偵測。

#### 原能會回應說明：

1. 投影片因解析度呈現出來的作業場所劃分圖中顏色標示較不清楚，實際上輻射管制區域是依照輻射劑量高低以顏色劃分，綠色為低輻射區，黃色為中輻射區，紅色為高輻射區。污染區目前則沒有採以顏色來區分，但於每個實驗室門口皆會標示低、中、高輻射區與低、中、高污染區標示牌，工作人員進入管制區，可以清楚了解身處的作業區域。
2. 輻射劑量率所指的是中子與光子的劑量率總和，透過量測到的中子與光子劑量率，再利用電腦加總計算得到整體輻射劑量率。
3. 污染區是依照表面污染程度劃分，每間實驗室都會依規定定期執行污染擦拭試驗，如果發生擦拭結果高於擦拭背景範圍，則會進行除污作業。

#### 委員發言紀要：

投影片第 36 頁，迴旋加速器今年度當機的情形較高，請問是否有針對設備元件建立預防維修保養制度？依照以往的經驗，設備元件的平均使用壽命為何？多久需要替換一次？

### **原能會回應說明紀要：**

核研所迴旋加速器維修方式主要分為 3 類：(1)預防保養維修；(2)異常保養維修；(3)原廠維修。

預防保養維修，主要針對消耗性器材和性能衰減時可預先觀察到的項目，進行維修保養。

異常保養維修，是發生異常時，進行維修更換的項目，主要針對可短時間內，自行或國內廠商可完成更換的項目。因怕廠商延後出貨影響運轉作業，因此平時會準備備品。

原廠維修，是請原廠技師來所協助維修，主要是針對特殊器材設備和須高專業維修技術項目，但通常這些項目不易損壞也不易更換，須經過長期使用致使組件老化而發生異常。

造成本所迴旋加速器今年維修時間增加的原因，是因有一老化組件射束偏轉器，其高壓絕緣體無法如以往耐受高電壓，造成加速器無法運轉。此項維修如進行器材更新預估需一個月，但因今年新冠疫情使得國外核醫藥物進口不穩定，核研所負起國內核醫藥物供藥任務，補足國內缺藥困境。為避免因射束偏轉器一個月的更新維修，造成國內長時間的缺藥，因此採應急維修，維持運轉。

### **委員發言紀要：**

迴旋加速器針對意外事件，有因應處理通報程序，若發生之意外事件未在所規定的範圍內，其因應措施為何？

### **原能會回應說明紀要：**

核研所為確保迴旋加速器意外事件發生時，機器能處

於最安全狀態，有擬定「迴旋加速器緊急事件處理程序」，依照不同意外事件如火警警報、停電、停水、漏水、空浮及照射後卡靶等意外事故進行對應處理，並按「各類意外事件緊急應變立即通報程序」，視意外嚴重程度、屬性及其影響範圍，依場(室)級、廠(館)級或所級事件逐級通報。非屬迴旋加速器緊急事件處理標準作業程序規定之意外事件，則遵循「核研所共通性輻射防護作業程序」之第 10.1 節意外事件處理原則，撤離事件現場非必要之人員，人員有污染情形則立即執行劑量佩章緊急計讀及除污作業，執行環境偵檢與影響範圍評估，迅速按「各類意外事件緊急應變立即通報程序」通報作業區主管、所部長官及主管機關，依事故類別及應變計畫之組織，動員必要的單位與人力。

#### **委員發言紀要：**

投影片第 13 頁，提到有關核研所與中研院、台積電合作光電元件、晶圓電路，輻射影響材料相關研究，是利用質子還是中子？

#### **原能會回應說明紀要：**

此部分與中研院、台積電合作研究計畫，是使用迴旋加速器質子模擬太空宇宙射線對晶圓電路影響之相關研究。

#### **七、結論事項：**

- (一) 核研所對於迴旋加速器的輻射防護管制業務及運轉作業，有詳細的自主管理措施及品質保證制度，迴旋加速器所生產的核醫藥物也及時提供國內各大醫院需求，緩衝國際疫情影響，值得肯定。輻防的管理是不容輕忽的，要確實做好自主管理，持續落實輻防三級品保作業，進行各項業務之精進。

- (二) 核研所迴旋加速器已運轉多年，今年度停機時數偏高原因為關鍵元件老化造成異常，這也顯示設施組件汰換的重要性，請核研所考量針對關鍵性零組件的更新，以妥善維持迴旋加速器之穩定運轉。
- (三) 核研所迴旋加速器除用以執行新穎同位素與核醫藥物之研究發展工作外，也因應國人用藥需求，進行核醫藥物之生產製造，是國內重要的核設施，必要的輻防管制請務必落實，妥善維持迴旋加速器之穩定運轉，以提升我國重要科技與產業技術之國際競爭力。

八、散會：15 時 00 分。