

核能研究所放射性物料運作 定期檢查報告



放射性物料管理局
中華民國112年9月

目 次

一、檢查目的.....	1
二、檢查依據.....	1
三、檢查計畫.....	2
四、檢查過程.....	2
五、檢查發現.....	3
六、檢查結果.....	7

一、檢查目的

為確保放射性物料設施運轉期間符合放射性物料管理法規或該設施相關運轉程序書規定，並積極督促經營者持續精進運轉安全與自主管理。本局對核能研究所之安全管制，除定期例行檢查外，視個案需求辦理不定期專案檢查。另每年針對放射性物料設施之營運與管理，執行年度定期檢查，藉由定期檢查，掌握該年度設施運轉狀況、維護保養及品質保證執行成效。

二、檢查依據

- (一) 放射性物料管理法及其施行細則。
- (二) 游離輻射防護法及其施行細則。
- (三) 核子原料運作安全管理規則。
- (四) 核子燃料運作安全管理規則。
- (五) 放射性廢棄物處理貯存及其設施安全管理規則。
- (六) 台灣研究用反應器(TRR)設施除役計畫書(112年版)。
- (七) TRR 核子燃料乾貯場(DSP)清除計畫書(第3版)。
- (八) 微功率反應器(ZPRL)設施除役計畫書(112年版)。
- (九) TRR 爐體廢棄物生物屏蔽體拆解作業程序書(111年12月)。
- (十) TRR 用過核子燃料暫貯護箱安全再評估報告(111年5月)。
- (十一) TRR 爐體生物屏蔽體混凝土廢棄物外釋作業規畫書(112年5月)。
- (十二) 熔鑄廠運轉作業程序書(第9版)。
- (十三) 熱室90檯面下高輻射污染物清除作業程序(111年)。

(十四) 熱室91檯面安定化設備清理作業程序(112年7月)。

三、檢查計畫

(一) 檢查日期：112年7月19日至8月25日。

(二) 檢查重點：

1. 職安會自主檢查情形
2. 設施運轉及除役作業管制

(1). 工程組

(2). 燃材組

(3). 化工組

3. 核子原燃料營運管制

(1). TRR 用過核子燃料及 WBR 用過核燃料貯存作業

(2). 核子原燃料貯存作業

(三) 檢查小組成員：

嚴組長、王技正、高技正、黃技士、簡技士、陳技佐。

四、檢查過程

112年度定期檢查分三階段實施，分別為檢查前會議（7月19日）、現場巡查與作業紀錄查證以及檢查後會議（8月25日）。本次檢查前會議由各受檢單位(工程組、燃材組、化工組)於檢查前提送年度放射性物料運作情形簡報；職安會提送年度自主檢查及各項專案稽查情形簡報進行說明，本局檢查人員則依分工就簡報內容與各功能組進行討論及意見交換。

7月19日至8月25日，本局檢查人員依所負責檢查項目之導則及查核表進行現場巡查，包含查驗現場作業相關紀錄、設備維護紀錄、人員訓練紀錄、品質

保證紀錄等文件，並針對檢查結果撰擬檢查發現。此外，核研所工程組於7月21日進行放射性物料設施異常/意外事件應變演練計畫，本局亦派員視察作業情況。

112年8月25日下午假核能研究所070館會議室舉行本次定期檢查之檢查後會議，說明各項檢查發現，並請核研所針對檢查發現初步答覆及改善規劃。

五、檢查發現

(一) 職安會自主檢查情形

1. 職安會針對核能研究所放射性物料營運之自主管理檢查分為定期稽查及不定期稽查(含專案稽查及一般稽查)，111年第3季至112年第2季期間，共辦理 12次定期稽查及28次不定期稽查作業，經查檢查確實，並持續追蹤後續改善情形，符合自主檢查品質管制要求。
2. 職安會及各功能組依「放射性物料管理局災害防救通報及應變作業程序」，統計111年第3季至112年第2季期間共完成15次2級以上地震通報、3次颱風前檢查及2次豪雨通報等即時訊息通報，通報內容並檢附監視攝影機相片佐證，符合作業程序規定。
3. 本局要求職安會及各功能組依貴所放射性物料營運天然災害及異常狀況通報程序書，於發生強降雨後當日或上班首日，執行現場巡查，並適時派員執行設施防汛(屋頂排水)檢查，避免屋頂積水造成館舍漏水。
4. 為確保各放射性物料設施之營運安全，本局要求核研所就設施運轉所須人力之長期規劃，派員參與處理設施運轉人員訓練，並取得放射性廢棄物處理設施運轉人員資格。

(二) 放射性廢棄物設施運轉及除役作業管制

1. 工程組

- (1). 今年工程組辦理之074館拆裝廠房意外事件緊急應變演練，已順利完成。明（113）年意外事件緊急應變演練，已請核研所預為規劃演練情節。
- (2). 經查工程組012館低放射性廢棄物貯存庫及074館拆裝廠房內屋頂滲水，已請工程組持續依改善對策及強化措施辦理，並於時程規劃內積極辦理屋頂補強。
- (3). 工程組執行 TRR 爐內拆解(上熱屏蔽拆解)作業，已請工程組依核定之計畫書執行，並要求職安會比照生物屏蔽體拆解作業，加強執行稽查，以確保工安與輻安。
- (4). 為強化三級品保作業，已請核研所未來執行 TRR 用過燃料池放射性廢棄物入貯作業時，務必通知職安會派員稽查。
- (5). 抽閱012、015W、074館及 ZPRL 等各區地面污染擦拭及空浮偵測紀錄，均依規定量測及記錄，量測數值符合核研所各輻射污染區限值標準，作業空間負壓正常運作，無異常發現。

2. 燃材組

- (1). 有關7月13日熔鑄作業時，發生冷卻水溫超過程序書標準46℃，熔爐加溫系統啟動自動保護機制，跳脫停止加熱。雖然自動安全保護機制動作，惟本局仍要求燃材組就事故原因及預防措施進行檢討改善，俾利日後熔鑄作業運轉更順遂。
- (2). 017館 YM103室發現2台連續式空浮偵測系統有故障之情形，經查為濾紙堵塞所致，燃材組已排除故障。
- (3). 017館 YM103室之熔鑄操作區去污池附近有堆積雜物，已請燃材組將該區域清空，避免衍生不必要之放射性廢棄物。另該區設有熔鑄工具冷卻池，亦要求核研所於作業後將池水清空。

- (4). 已請燃材組於執行「溶解用過核燃料護套殘留燃料丸硝酸溶液」中和沉澱固化作業前，提送相關作業規劃及時程。
- (5). 本局要求燃材組逐一清點012館70及71室地面機具是否污染，如有污染應加掛污染劑量卡及輻射警示標誌，並予以適當輻射屏蔽以確保工作人員安全；另查15室通風排氣管已鏽蝕，已請燃材組全面檢視管制區通風管線運作情形，管線如已停用應予以清楚標示，若鏽蝕管線屬具負壓功能之通道，請進行修復或更新。
- (6). 本次檢查發現012館94室後方重質混凝土屏蔽門出現類似液狀鐵鏽痕跡，已要求燃材組取樣分析並進行肇因評估。
- (7). 本局要求燃材組執行熱室91檯面安定化設備清理作業期間，持續做好工作人員劑量管制，相關人員劑量紀錄請妥善保存。
- (8). 本次檢查抽閱020館黃區地面污染擦拭及空浮偵測紀錄，均依規定量測及記錄，量測數值符合核研所各輻射污染區限值標準，作業空間負壓正常運作，無異常發現。

3. 化工組

- (1). 查化工組低放射性廢棄物處理廠015B 暫貯棚外地面滲水，化工組說明為地下自來水管滲漏所致，並經取樣送化學組分析確認污染情形，已請化工組依規劃時程辦理管路修補作業。
- (2). 查化工組低放射性廢棄物處理廠015K 第二貯存庫內有貯存桶鏽蝕現象，化工組於8月4日將原鏽蝕桶切割敲碎後，裝入含內襯PE 桶之55加侖熱浸鍍鋅桶。為避免再次發生同樣狀況，已請核研所規劃時程，全面加強執行各貯存庫盛裝容器巡檢作業。

- (3). 016館核子原燃料貯存設施目前進入除役階段，已要求化工組於尚未經「核能研究所通案性固体廢棄物外釋計畫書」相關程序確認廢棄物無污染前，將除役廢棄物妥適處理。
- (4). 化工組已依核定之電漿爐除役計畫書內容（輻射特性調查、系統安全評估、備妥盛裝容器等）完備除役準備階段。電漿爐拆除作業期間，已請核研所於作業期間加強稽查。
- (5). 為精進集中貯存 TRU 放射性廢棄物，已請化工組提送第一貯存庫(015V)貯存容量提升申請案規劃時程。
- (6). 已請化工組加強「031館極低微放射性廢棄物貯放場所」放射性廢棄物桶之分區分類。
- (7). 除廢料處理廠外，化工組亦負責管理多座核子原燃料貯存設施之營運安全，相關核子原、燃料之營運管制依作業性質說明如後。

(三) 核子原燃料營運管制

1. TRR 用過核子燃料安定化產物暫貯作業

- (1). 依「TRR 燃料安定化產物運貯作業程序書」規定，護箱貯放期間，每年應定期監測整體護箱及其密封環之氦氣漏氣率，經查工程組112年5月25日完成兩組暫貯護箱氦氣測漏，檢測結果兩組暫貯護箱之外環 O 形環氦氣洩漏率及整體氦氣洩漏率皆符合洩漏率 $\leq 1 \times 10^{-6}$ mbar L /sec 之安全標準。
- (2). 工程組執行氦氣測漏作業除由工程組一名中級檢測師執行外，另請燃材組中級檢測師一併到場協助。另查氦氣洩漏作業執行者具備中級檢測師資格證書，且於作業前已完成氦氣測漏頭年度校正作業，符合自主品質管制要求。

(3). 工程組每週皆針對暫貯護箱執行輻射劑量率偵測及污染擦拭檢測，確認其偵測結果符合合格標準。抽查相關品質文件，各項偵測結果紀錄完善，符合輻射安全管制要求。

2. 核子原燃料貯存作業

(1). 巡查036/A、K、U 館核子原燃料貯存管理良好，氟化氫(HF)氣體偵測器運作正常，貯存容器封緘完整，料帳相符。

(2). 036K/U 館六氟化鈾桶槽目視檢測結果正常，紀錄完整。

(3). 036A 館現場環境待加強(使用過手套、抹布隨意擺放)，頂樓通道間(301)門鎖打不開。另查036K/U 館緊急出口指示燈及照明設備故障，已請化工組設施負責人儘速更換。

(4). 六氟化鈾安定化處理與處置案，已請化工組依重要管制事項之管制時程積極辦理。

六、檢查結果

核研所職安會112年針對放射性物料設施與相關作業執行定期與不定期稽查工作，提出建議事項與應改進事項，並追蹤改善情形，三級品保作業確實，符合自主檢查品質管制要求。

本次檢查作業未發現與安全相關之異常情事，有關各功能組放射性物料運作相關檢查發現、現場設備維護等管理作業缺失，已於112年8月29日函請核研所答復說明，相關改善情形將列為日後例行檢查追蹤查核之重點項目，以確保核研所放射性物料設施營運安全。