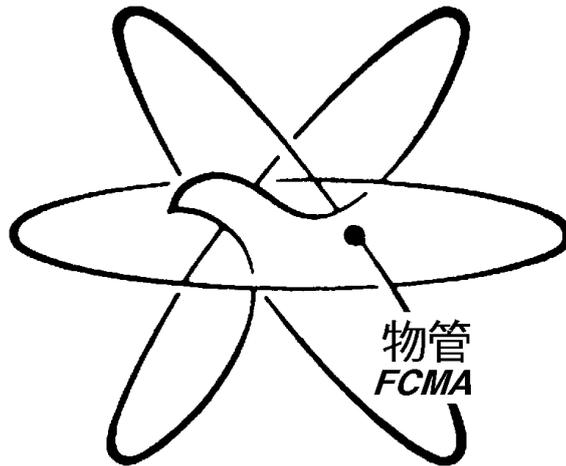


核能研究所放射性物料運作

103 年度定期檢查報告



行政院原子能委員會放射性物料管理局

中華民國 103 年 12 月 10 日

目 錄

壹、檢查目的	- 2 -
貳、檢查前之準備工作	- 3 -
參、檢查作業	- 3 -
肆、檢查發現及核研所答覆	- 4 -
伍、結語	- 9 -

壹、檢查目的

核能研究所成立於民國 57 年，為我國從事原子能科技和平用途研發之重要機構，以維護核能安全、提升環境與能源技術及推廣核能科技之民生應用為主，但研發過程中所產生的放射性廢棄物及貯存之核子原料、核子燃料及用過核子燃料等，必須妥善管理，以確保安全。

該所營運中之核子原(燃)料貯存設施計有 012 館、016 館、020 館、036A/K/U 館及 012 延遲槽等 5 座；營運中之放射性廢棄物處理與貯存設施有 9 座，其中台灣研究用反應器（TRR）執行除役作業，內含 4 座放射性廢棄物貯存設施。

近年來核研所對於老舊設施、設備進行拆除清理作業，台灣研究用反應器（TRR）除役計畫，已於 93 年 4 月取得除役許可，目前依核定計畫執行，將於 25 年內（民國 118 年）完成除役作業。而核研所混凝土塊外釋計畫及廢金屬外釋計畫已於 98 年 3 月奉准核備，據以執行，核子物料貯存設施 017B 館及 040 館，分別於 100 年 3 月及 10 月完成除役。為確保設施運作安全，本局平時即對設施除役作業進行查核，對於運作中之設施要求廢棄物減量，亦進行廢棄物處理、貯存安全查核，及庫存品檢視與紀錄資料之掌握；並對設施功能與效率提升，提供精進改善建議。

對核研所之安全管制，除不定期檢查外，並視個案需求進行專案檢查，每年針對放射性物料之營運與管理，執行一次年度定期檢查。藉由定期檢查，掌握該年度處理、貯存設施運轉狀況、維護保養、減廢及品質保證執行成效。檢查期間，本局檢查人員與現場作業人員及設施管理者，藉由檢查進行意見交換，以提昇放射性物料之營運績效。

貳、檢查前之準備工作

一、為妥善執行檢查作業，在實施前 1 個月，即擬訂核研所放射性物料運作 103 年定期檢查計畫，經簽奉核准後函送核能研究所，並會知參與檢查之同仁，由各檢查員依據檢查計畫之負責項目，撰寫「放射性物料管理局檢查導則 (IG-1)」及「放射性物料管理局檢查查核表 (IG-2)」，據以執行定期檢查作業。

二、本次檢查重點項目如下：

(一) TRR 除役作業廢棄物管理：012 館 TRR 除役作業管理；012 館放射性污染金屬廢棄物除污設備運轉管理；014 館零星高活度廢液管理；廢金屬外釋作業管理。

(二) 放射性廢棄物處理貯存管理：018 館可燃廢棄物焚化爐及電漿焚化熔融爐改善項目之管理；064 館低放射性廢液處理場作業管理；污染金屬熔鑄廠作業管理

參、檢查作業

本 (103) 年度定期檢查自 11 月 19 日至 20 日止共 2 日，分檢查前會議、現場勘察與作業紀錄查證及檢查後會議，三階段實施。

一、檢查前會議：由本局鄭組長主持，核研所職安會陳執行秘書率各受檢單位代表出席簡報並接受詢問，計有化工組、工程組、燃材組及同位素組同仁代表參與。簡報內容為今 (103) 年放射性物料營運概況、營運績效、維修情況、人員訓練、輻防措施、工安、消防及歷年之檢查發現改進事項執行改善現況等。

二、現場勘察與作業紀錄查證：各檢查員依檢查計畫、檢查導則及查核表，就所負責設施與館舍執行檢查及作業紀錄查核。

三、檢查後會議：由鄭組長率本局檢查員與核研所職安會陳執行秘書及各受檢單位代表出席討論檢查發現，並進行疑義澄清。首先由本局檢查員報告檢查發現，接著核研所說明，澄清並瞭解疑義，並提出改善方案；經討論認同後列入紀錄，再依記載事項由核研所各單位提出書面答覆資料送本局確認。

肆、檢查發現及所方答覆

一、檢查發現

本次檢查發現核研所職安會已積極辦理自主安全管理檢查，成效良好，值得肯定；對於放射性物料運作檢查涵蓋不同組別的運作查核，檢查發現及核研所答復分別以工程組、化工組及燃材組整併陳述如下：

1. 工程組：

- (1) 現場發現表格未與「一定活度或比活度以下放射性廢棄物管理辦法」之「一定活度或比活度以下放射性廢棄物外釋計畫導則」中表格格式一致。
- (2) 現場依據程序書所實際執行廢金屬外釋之紀錄表格與經核准之廢金屬外釋計畫之紀錄表格在格式不一致。
- (3) 存放於 012 館後方延遲槽之除污後放射性污染金屬廢棄物，現場廢棄物桶雖已堆疊整齊(如圖 1)，但為能確實掌握各式物料品項，請依實際位置在平面圖示上清楚標示出入口、區分可用空間及已置放物料品名、非放射性與放射性物料，以及相關安全措施設備例如輻射監測儀器、工安與消防設備位置等，至於庫存品細目可以用附件或附表方式呈現。



圖 1 012 館延遲槽廢棄物暫貯處

- (4) 抽閱 TRR 設施拆除作業相關文件及紀錄表單，並無發現重大異常，唯「TRR 爐體廢棄物及廠房結構監測系統操作程序書」中，程序書 3.4 節沉陷計、傾斜儀、應變計之週、季、月報表有發現多張缺頁，請改進。
- (5) 查閱 10 月份拆除作業之「工具箱會議及工安危害因素告知紀錄表」，其人員安全、作業前確認、危害事項告知、安全防範措施等，其紀錄並無發現異常。但核對 10/29「動火作業許可單」發現，015 館 DSP 室有例行切割作業，而該日「工具箱會議紀錄表」之「焊接切割作業」欄位卻未予紀錄，請改進。
- (6) 檢查 ZPRL 相關文件紀錄，反應器池水每月均有定期檢測，通風系統亦有每月定期取樣分析，檢測結果均無異常，唯查閱中子射源之每週查核紀錄表，查中子射源已於 9 月 29 日移出燃料池，該表 10、11 月份之紀錄不符實際情形，請改善。
- (7) 現場巡視 004 館地下鋼筋混凝土廢水槽(貯存 40000 公升無機廢液)，該槽上方設備外殼剝離鏽蝕，請確認該設備用途，如有影響廢液貯存安全之虞，請予以改善，另請說明該槽無機廢液未來處理規劃。

2. 化工組：

- (1) 有關 015W-1 雖已完成除役再利用，但廠房內部仍包含了乏燃料

套管地下貯存槽，屬於 TRR 除役計畫中下一波除役工作之範疇，請所方說明輻射監測相關措施。

(2) 018 焚化爐及電漿爐部分

電漿焚化爐改善作業已提出期程規劃表，請確實依據時程完成改善；有關非傳輸型主火炬，其電氣特性測試已有兩次仍未能符合功能需求，請就此部分強化因應方案。電漿火炬改善與特性測試請再詳列改善措施。

3. 燃材組：

(1) 經查 103 年 4 月 1 日於 017 館熔鑄廠執行銅塊鎔鑄運轉，發現本批次作業是在鎔鑄完成後將進料前取樣與鑄錠後取樣同時送驗，未於接收前先進行化學分析，請改進。

(2) 017 館熔鑄廠現場工具擺設尚稱整齊，但仍有部分地區有灰塵沉積，請加強廠房清潔。

(3) 鎔鑄廠內牆面兩側均有建造時所建置之消防箱，但消防箱內並無消防相關設備(如圖 2)，請檢討。



圖 2 鎔鑄廠內牆面消防箱

二、核研所答復

1. 工程組：

- (1)有關「通案性固體廢棄物外釋作業程序書」內，相關表格與「一定活度或比活度以下放射性廢棄物外釋計畫導則」之差異，將由核研所職安會檢討後統一考量以一致化。
- (2)對於 103 年 8 月 12 日前完成之紀錄表，將依據核研所於 98 年 10 月 20 日建制完成之「廢金屬外釋作業程序書」修訂表格。考量核研所既已於 103 年 8 月 12 日建制完成「通案性固體廢棄物外釋作業程序書」，且「廢金屬外釋作業程序書」將停止使用。爾後工程組將依據「通案性固體廢棄物外釋作業程序書」執行。
- (3)已修正完成「012 館延遲槽廢棄物暫貯配置圖」(如圖 3)，包含區域輻射監測器、滅火器與出入口鐵捲門位置，預計於 103 年 11 月底前依據配置圖完成現場非放射性與放射性物料分區堆疊暫貯。另將配合修正廢棄物貯存明細表。

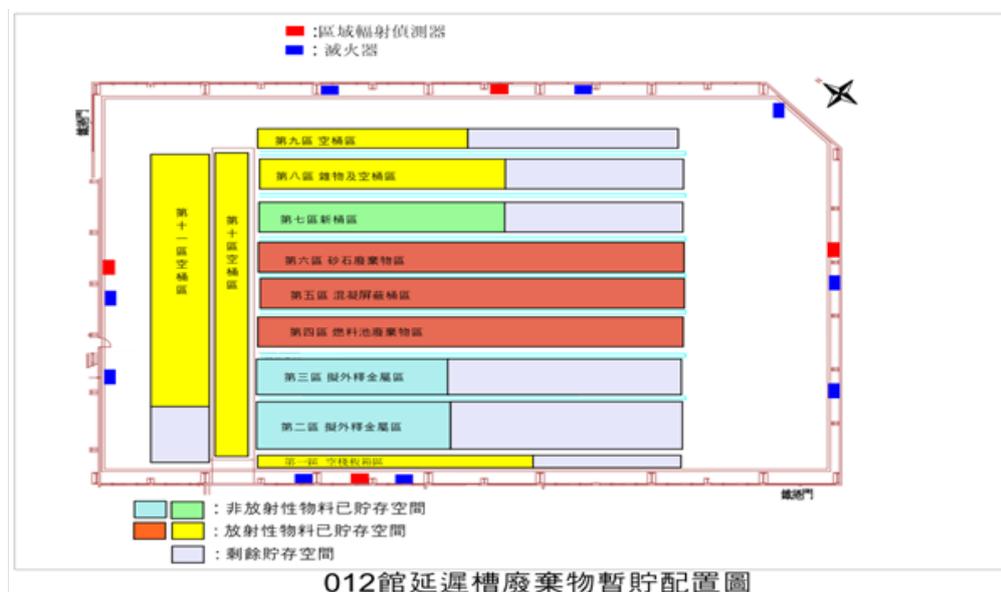


圖 3 012 館延遲槽廢棄物暫貯配置圖

- (4)因執行系統功能檢討，須抽調部份記錄查看，11 月底前將缺頁

資料補回。

(5)爾後將加強內部查核，落實作業前確認及危害事項告知等作業。

(6)中子射源屏蔽桶已於 103 年 10 月 27 日移至化工組廢料場接收貯存。故將 10 月 27 日後之記錄畫線刪除，紀錄表歸檔存查。

(7)①無機廢液來源為洗滌水，分析確認無放射性。

②槽上方輸送泵浦已停止使用，預計 103 年 12 月底前拆除。

③無機廢液未來將向化工組申請送液體場處理。

二、化工組：

(1) 015W-1 館內除乏燃料套管地下貯存庫外之區域為中輻射無污染區，依所內規定需每月執行輻射及污染偵檢，目前低放處理廠係採每週執行輻射及污染偵檢；另如執行乏燃料套管移出作業，低放處理廠工作人員將每次於執行乏燃料套管移出作業後，進行乏燃料套管地下貯存庫庫頂外表面之輻射及污染偵檢。

(2) 018 焚化爐及電漿爐部分

本案非傳輸型電漿主火炬建置係因應 102 年監察院糾正案，就近年發展非傳輸型電漿火炬相關技術予以應用，提出 MW 級非傳輸型電漿火炬取代原 MW 級傳輸型電漿火炬以改善打火 arcing 現象；而由於該設備為新研發技術，據以往 018 館電漿熔融爐建置計畫之經驗，電漿火炬自小型實驗級開發放大至實際處理廢棄物，期間通常需不斷測試及改進，方可實際用於處理廢棄物。故現行非傳輸型電漿主火炬尚處於初期放大開發階段，需經數次修改與特性測試才能達到初期預期功能需求，且其又為本所自創新型技術，尚待克服開發過程諸多挑戰，因此

本項工作較難再細分改善期程，惟核研所將竭盡所能儘速改善。

三、燃材組：

- (1)未來接收熔鑄物料時必須先獲得放射性化學分析報告，且符合作業程序書訂定之接收標準，方可進行後續作業。
- (2)熔鑄廠規劃執行 TRR 除役計畫之污染金屬組件減容工作，目前正進行熔鑄系統與廠房維修改善工程，施工期間將要求加強廠內環境之清潔維護。
- (3)配合目前正進行熔鑄系統與之廠房改善更新工程，將檢討消防設備之配置及評估原房舍原有建置之消防箱的存廢。

伍、結語

本次檢查作業執行檢查核研所 TRR 除役廢棄物管理、低放射性廢棄物處理廠管理，亦針對核研所執行電漿焚化爐改善作業之自主管理進行查核。

檢查發現共有十三項，核研所亦允諾改善，大部分均取得同意；其中二項有關電漿爐之改善案及熔鑄廠應檢視並修定程序書，為更明確擬開立注意改進事項發函要求改善。