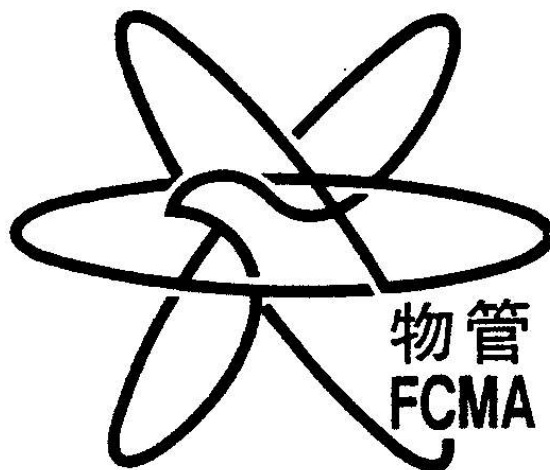


核一廠放射性廢棄物營運 九十九年定期檢查報告



(99 年 9 月)

行政院原子能委員會 放射性物料管理局

核一廠放射性廢棄物營運 99 年定期檢查報告

目 錄

- 一、檢查目的
- 二、檢查前準備工作
- 三、現場檢查作業
- 四、檢查發現及台電答覆
- 五、結語

一、檢查目的

核能電廠在運轉過程中，無可避免會產生一些含有放射性物質的氣體、液體及固體廢棄物。由於這些廢棄物含有放射性核種，不得任意棄置或委託民間一般廢棄物代處理廠商處理。因此在核能電廠內必須設置放射性廢棄物處理設施，將運轉所產生的放射性廢棄物予以減量、減容，再加以安定化後妥善貯存。核能設施放射性廢棄物管理的目的，即為合理抑低放射性廢棄物的產生與確保放射性廢棄物之妥善處理。

放射性物料管理局(以下簡稱本局)為避免放射性廢棄物營運對廠外民眾與環境造成影響、確保公眾安全，督促各核能設施的廢棄物處理、貯存設施之正常運轉，依職責管制下列設施：

- (一) 液體低放射性廢棄物處理設施：包括機件洩水、地面洩水、化學處理液及洗滌液之收集、處理與回收等處理設備。
- (二) 固體低放射性廢棄物處理設施：包括各類固體低放射性廢棄物之收集、處理與廢液固化等處理設備，及乾性低放射性廢棄物之除污、分類、回收與減容等處理設備。

除此之外，本局對核一廠除了派員進行例行檢查外，另每年均針對其低放射性廢棄物整體營運與管理，執行不定期之專案與大修檢查，及執行一次定期檢查，希望經由定期及不定期檢查，深入瞭解各處理系統長期連續運轉之狀況、維

護及保養情形、減廢執行成效、倉貯及品保紀錄與注意改進事項之辦理及後續追蹤狀況等。年度定期檢查期間，檢查人員與現場操作人員及設施管理者透過意見交換，以增進各設施之低放射性廢棄物營運安全與管制措施，並防範可能發生之意外事件。

二、檢查前之準備工作

(一)為使檢查作業更加徹底與完善，本局擬妥核一廠 99 年定期檢查計畫，經簽奉核准後於 99 年 08 月 13 日以物二字第 09900022121 號函通知台電公司。各檢查員即依據檢查計畫之負責項目，撰寫「行政院原子能委員會物管局檢查導則(IG-1)」及「行政院原子能委員會物管局檢查查核表 (IG-2)」，據以執行定期檢查作業。

(二)為使檢查人員掌握檢查重點及應注意事項，99 年 09 月 27 日於局內召開檢查前會議，設施負責人將本次檢查重點與準備工作逐一說明與討論，各檢查人員均能充分交換意見，並確認檢查導則重點與查核項目。

(三)各檢查人員負責項目如下：

鄭組長綜理本次放射性廢棄物營運定期檢查相關事宜。

郭技正負責「水泥固化系統」部份，包括固化系統運轉與固化體品質查證、品保作業與紀錄查證、系統儀控設備之維護保養、紀錄、校正、系統管閥圖面及程序書管理查証。

蔣技士負責「廢棄物倉貯及乾性廢棄物管理」等，包括可燃廢棄物檢整作業、廢棄物廠房設備功能紀錄、廠房廢棄物收集、分類是否合於規定、倉庫廢棄物桶接收與堆貯現況及各類廢棄物料帳管理等。

周技士負責「廢液處理系統」部分，包括廢液處理系統之設備維護保養校正紀錄查證、運轉日誌與紀錄查證、設備洩水查漏、以及廢液桶槽清槽作業執行現況等。

陳技正負責「廢棄物營運及減廢執行現況」部分，包括廠務管理作業、主管走動管理查證、系統操作人員資格與訓練及核安品保稽核現況查證等。

三、現場之檢查作業

- (一)依檢查規劃於第一天 9 月 28 日早上，由本局檢查人員與核一廠陳廠長及廠方相關人員召開檢查前會議，會中由廢料處理組李經理簡報該廠 98 年全年及 99 年 6 月底前之低放射性廢棄物營運現況，亦請台電核安處駐核一安全小組簡報 98 年核一廠廢棄物營運品保稽查結果。另配合核一廠 99 年度放射性廢棄物營運意外事故應變計畫之演練，亦請主辦課（流體課）方課長簡報有關廠方放射性廢棄物意外事故應變演練項目與內容。簡報後各檢查人員就上述內容提問，並由廠方人員逐項答覆。
- (二)第一天及第二天下午各檢查員依所負責檢查之項目、導則及查核表，審視各項作業紀錄、相關文件及報表等，並至現場查驗實際作業情形，詢問值班人員，填寫查核

表，並準備提撰檢查發現，以便與電廠相關人員討論。

(三)第二天上午本局檢查人員查證核一廠執行 99 年度放射性廢棄物意外事故應變演練，演練內容為因汽機廠房底樓冷凝器管路清潔系統之管路清潔球收集槽出口閘前端破裂，導致大量海水進入雜項廢液處理系統收集槽內，在處理過程中又遇該系統 3" 排放管路破裂，並造成大量廢液流至地面，經廠方人員緊急處理、偵測、檢修、及通報等過程進行相關應變演練。此項意外事故應變演練完成後，本局檢查人員另增加二項狀況，包括「發生時間若於例假日或一、三值，是否有足夠人力執行應變？」及「對於意外事故處理是否應與原能會進行通報程序」等提出疑問，要求廠方演練人員以口頭方式答覆，並獲得妥適之回覆。所有參演人員、主管與品保人員隨即召開檢討會議，針對本次演練過程進行缺失檢討。

(四)9 月 30 日上午，由各檢查員提報檢查發現與相關討論事項，經本局檢查人員內部討論定案後，先由核一廠各相關主辦課準備相關答覆資料。下午由吳副廠長率相關組課人員參與本局召開之定期檢查後會議，會中本局各檢查員先說明檢查發現，廠方並針對檢查發現逐項答覆，並提出未來改善規劃與承諾事項。

四、檢查發現及台電答覆

(一)、廢棄物營運及減廢執行現況

1. 廠方依初步自主管理規劃已執行多時，已具備自主管理之條件，執行上亦無大礙，請儘速修正初步規劃並據以執行。

廠方答覆：承諾將於十一月底前修正核一廠廢棄物營運自主管理規劃內容，並據以執行。

2. 走動管理為自主管理極為有效之機制，廠方已推行多年且有一定成效。惟此次檢查發現，尚有改善空間。經查走動管理紀錄暨追蹤表，發現成案日期為2010/8/15，但至今尚未處理；另有成案日期為2010/7/21 及 2010/7/27，預定完成日期為2010/8/6，至9/28仍掛在逾期欄未處理。為解決類似遺漏處理事項，建議增列成案後初步處理之處理時限、逾期展延之期限及強化未結案件之追蹤機制。

廠方答覆：承諾於十二月底前將本局所提建議納入走動管理修正機制內，使廠方走動管理所發現各項缺失，始能落實改善。

3. 廠務管理、化學品管制、人員訓練、包商管理及廢射源貯存管理皆依規定執行且紀錄詳實，未發現異常事項。
4. 核安小組皆依年度稽查計畫執行，稽查頻度、項目及

執行效益良好。

(二)、廢液處理系統

1. 廠方廢液槽清槽作業均能依照 SOP-957.1 之清槽規劃與程序執行，抽查清槽作業紀錄無發現異常。唯由二號機地面洩水收集槽 (FDCT) 之清槽紀錄，其清槽前後之槽底外側輻射強度從 150mSv/hr 降至 50mSv/hr，清槽桶數約為 10 桶，與歷次輻射強度比較有明顯差異，清槽成效不佳，要求說明。

廠方答覆：(1)FDCT 清槽後劑量仍偏高，係配合#2 機中和槽施工之需要，為使施工人員劑量能符合 ALARA 管制要求，故先執行 WNT-A/B 清槽，將槽內淤泥打入 FDCT 存放，並分別於 98.9.22 及 98.9.11 清槽完成。

(2)FDCT 清槽前槽底外側輻射强度高達 150mSv/hr 的原因，係部分反應器廠房地面集水池淤泥打入 FDCT 所致，FDCT 清槽後槽底輻射強度只降為 50mSv/hr，為蠕動式泵在抽料時，無法完全抽乾淨所致。廠方已承諾針對清槽方法及如何改善清槽設備，使清槽結果能符合規範要求。

2. 由於廠方對有機化學品改以電腦條碼方式管制廠房進出，並配合系統回收廢液分流管控，使今年一號機 EOC-24 機組大修期間 TOC 值控制在 59ppb 左右，遠低於管制值 400ppb，整體績效極優，值得嘉許。廠方因此將 TOC 管制值調降為 200ppb，其作法雖對機組系統水質有極佳助益，但對後端廢液回收處理及管控亦是另一層挑戰，依歷次統計資料二號機 TOC 值長期均高於一號機，未來二號機於管控上更需有所突破，才能符合管制要求。目前廠方正積極規劃以增設 UV 設備來處理及抑低 TOC 值，本局持肯定立場，並請廠方及早規劃執行。

3. 廠方廢處組以“廢液圈”參加廠內及台電核發電系統 99 年度處級品管圈成果發表，榮獲“特優圈”之殊榮，本局予以正面肯定與嘉許。

4. 從廠方廢液處理系統故障請修紀錄中發現，一號機 C/U 分相槽 A 之水位計於今年 7/27 出現 Overscale，且槽端逆洗閥亦出現內漏情形，據查廠方至目前尚在評估檢修方式，為確保廢液系統設備與管路之可用性，請廠方維護單位儘早設法進行維護檢修。

廠方答覆：承諾將待冷凝水收集槽(CST)停止運轉時，進行該閥之檢修。

5. 經統計廠方廢棄物處理系統之設備故障請修單發

現，今年（01/01~09/28）一號機之請修件數（58 件）有高於二號機（34 件）情形，與去（98）年請修件數（51 件）比較亦有增高趨勢，已知一號機廢棄物處理設備於今年 3~4 月間既已完成定期維護工作，但從一號機 05/01~09/28 請修件數（36 件）亦明顯多於二號機之請修件數（15 件），此是否為維護品質不佳所致，要求廠方應予檢討與重視。

廠方答覆：承諾將依照故障檢修趨勢分析再深入檢討，以降低請修件數。

(三)、固化處理系統

1.查閱 99 年固化作業前中後的相關紀錄，包括：

表 308.6-1 固化流程流量及飼入量量測紀錄表；

表 308.6-2 固體廢棄物處理流程自我查證核對表；

表 806 CH-14 固體廢棄物核種分析紀錄表；

表 911-1 固體廢棄物廠內運送儲存紀錄表；

固化廢棄物(脫水樹脂)核種活度批次分析月報表；

974 表三：裝桶後品質確認記錄表；

974 表五：固化試體品質驗證抗壓測試記錄表；

974 表八：固化廢棄物配比數量紀錄表；

紀錄完整齊備，符合程序書規定。

2.抽驗核對實際固化廢棄物配比數量紀錄表內各桶之數據，比對固化流程控制計畫內容(程序書 974)所載之配

比範圍規定，均符合程序書規定。

- 3.查閱廢料處理組固體課工作日誌，記載內容詳實，有關設備故障維修及請修單編號，桶蓋噴漆作業加註桶號及出桶作業數量等資料，均有詳細記錄。
- 4.有關固化系統設備改善案，請廠方積極執行，以確保未來之運轉安全。

廠方答覆：承諾依原規劃進度積極執行改善案。

(四)、廢棄物倉貯管理及乾性廢棄物管理

1. 二號貯存庫的廢棄物貯存資料系統，其顯示資料畫面說明與實際有不符之處，應予以更正。另放射性固體廢棄物廠內運送儲存記錄表（表 911-1），遺漏填寫入庫日期，另無接收單位人員簽章欄位，要求說明。

廠方答覆：(1)已將儲存記錄表之入庫日期及類別補正完畢，另記錄表無接收單位人員簽章問題，將於 99.10.01 提修正程序予以修正。

(2)資料庫畫面說明不符，廠方承諾於 11 月底修正完成。

2. 一、二號貯存庫屋頂之輻射、污染偵檢記錄所用的部份表格，無程序編號、無取樣日期之紀錄欄項等，另同一個貯存庫在不同表格使用之名稱不一致，應更正。

廠方答覆：承諾將於 10 月 15 日前提修正程序修正。

3. 整體乾性廢棄物收集、分類作業均依規定執行，唯有少部份廢棄物分類收集及偵檢仍有可加強的空間，如管制區內以 PE 內襯桶盛裝燈管及燈泡的方式，應加強分類處理。

廠方答覆：PE 內襯桶之燈管及燈泡均是收集暫放，最後拿至除污間進行除污作業後，再進行偵測。如符合規定後則攜出廠房放行，而 55 加侖桶內之燈泡為 HP 偵測後污染物品，本廠也會挑出進行污染除污作業，如偵測符合規定，則依放行作業執行。

4. 目前除貯存溝有貯存廢棄物數量紀錄牌外，一、二號貯存庫均未設置，請改善。

廠方答覆：承諾將製作貯存廢棄物數量紀錄牌，預計 10 月底前完成。

5. 檢視一號貯存庫屋頂，發現部份排水孔被雜物、青苔或砂阻塞，造成積水，要求廠方應列入自主管理例行巡視作業。

廠方答覆：廠方除隨即派人執行屋頂洩水孔之清理工作，並承諾將貯存庫屋頂巡視列入廠方自主管理項目內。

6. 廠區內存放已清空廢棄物的空貨櫃，分別放置於 27 號倉庫區及貯存溝區，貨櫃外表面維護不佳，要求說明是否為有污染之貨櫃？後續處理規劃為何？

廠方答覆：該批廢空貨櫃將先請 HP 偵測貨櫃污染狀況，無污染者先移出管制區另行存放，污染者經除污後，堪用之貨櫃將移做它用，無法移出之不堪用貨櫃，將切割除污後依放行標準作業處理。

(五)、廢金屬外釋及除污作業現況

1. 審閱「一定活度或比活度以下放射性廢金屬外釋計畫（修正三版）」之圖 3-1 分類流程，有程序不符狀況，要求修正。

廠方答覆：廠方承諾將重新修正研判放行說明及納入外釋計畫書內，並配合新版計畫書之修定，於 10 月底前送函送本局。

2. 審閱「一定活度或比活度以下放射性廢金屬外釋計畫（修正三版）」，該計畫內容使用之貯存場所名稱前後不一致。例：第 6 頁表一用小坑 26 號倉庫、3 號倉庫、茂林 12 號倉庫。第 21 頁用小坑 26 棟、小坑舊第二餐廳、茂林 12 號倉庫，要求更正。

廠方答覆：廠方承諾將依目前倉庫編號修正，將 3 號倉

庫及小坑舊第二餐廳均修訂為 30 號倉庫，並配合新版計畫書之修定，於 10 月底前送本局核備。

3. 經查證廠方為執行解除管制作業，自 98 年 12 月執行第 30 號倉庫廢棄物之偵檢量測，至 99 年 6 月共執行 15307 公斤暫貯於第 28 號倉庫，尚未交給供應組以完成外釋程序。

廠方答覆：為有效執行再驗證作業，本廠在累積一定數量(30,000kg)後，會以 55 加侖鍍鋅鋼桶盛裝約 7 桶送「核能研究所解除管制量測實驗室」進行整桶核種比活度分析，執行第三者之平行驗證通過後，即移交供應組完成外釋程序。

4. 目前廠方所設置之除污作業間設備似乎不足，現場除一部超音波除污設備外，僅使用藥水浸泡後人工刷洗除污。另一部二氧化碳除污設備目前已搬遷至熱處理廠房，因配電問題而未使用，噴砂除污設備因反應器飼水加氫作業，而無法隨時使用，限縮除污作業，要求儘速規劃改善。

廠方答覆：廠方規劃將於今年增購二台複合式污染物件處理機，預定 99 年 11 月底前安裝完成及測試啟用，屆時將可解決除污設備不足之疑慮。

(六)、放射性廢棄物意外事故應變演練

核一廠 99 年放射性廢棄物意外事故應變演練，經現場檢視結果並未發現重大缺失，過程均能依據原規劃項目及程序執行，相關配合演練單位及人員也能確實完成演練任務，會後檢討亦就各執行相關職務立場，提出多項改善意見。就整體而言，可符合本次意外事故應變演練之意義與需求，對於會後檢討會議所提之意見，請廠方彙整後加以評估檢討，其中可行意見應予收納並增修於未來演練規劃參考，俾使演練機制更趨完備及符合實際需求。

廠方答覆：承諾將遵照辦理，並針對檢討會議所提可行意見，於評估後收納於未來演練規劃參考。

(七)、廢棄物營運核安品保稽查

核安駐廠小組於 98 年執行廢棄物營運安全品保稽查，其結果均能符合原訂規劃及達成本局相關要求，對所開立品質不符改正通知，廠方亦能配合予以改善，改善成效亦符合規定。為因應本局未來改制後任務導向，已於年初試行各核電廠放射性廢棄物營運自主管理機制，有關廠方自主管理內容與項目亦陸續增修中，請駐廠安全小組協助將其自主管理列入年度稽查重點項目中。

核安處駐廠安全小組答覆：承諾將遵照辦理，並配合核

一廠放射性廢棄物營運自主管理機制之建立，並據以執行廢棄物營運相關核安品保稽查事項。

五、結語

有關本次核一廠 99 年度廢棄物營運定期檢查發現之缺失，部份廠方已當場改善完成，其餘於檢查後會議經討論後，廠方承諾將依本局要求或建議執行後續改善作業，其中「廢液處理系統」之第 1 小項 FDCT 清槽作業及第 5 小項一號機系統設備故障請修次數過高等檢查發現，因與系統運轉及貯存安全有關，已開立注意改進事項加以追蹤列管，另部份檢查缺失情節輕微者，本局將於例檢期間進行複檢，若發現尚有相同缺失未改善或不佳者，再行開立注意改進事項或違規事項處理。