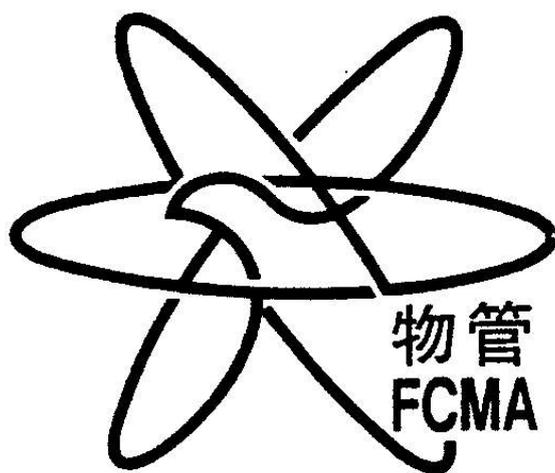

100 年核二廠放射性廢棄物 處理系統設備檢修專案檢查報告



行政院原子能委員會 放射性物料管理局

100 年核二廠放射性廢棄物 處理系統設備檢修專案檢查報告

目 次

壹、檢查目的	2
貳、檢查前準備工作.....	2
參、檢查作業與發現.....	3
肆、檢查結論	12

壹、檢查目的

台電公司核能二廠為確保放射性廢棄物處理系統之設備正常功能及安全運轉，依據該廠程序書編號:110「廢棄物處理系統大修作業管制程序」之規定，執行系統設備定期維護檢修，包括廢棄物處理系統之高導電率廢液處理系統、低導電率廢液處理系統、雜項廢液處理系統及廢棄物固化系統(含高減容固化系統)之廢液儲存槽、設備機件、儀控、電氣、馬達、泵及閥等設備維修校驗。

本局為確保放射性廢棄物處理系統相關設備之運轉安全及正常處理效能，自 90 年初開始執行該廠「放射性廢棄物處理系統設備維修專案檢查」，其目的在於管制電廠相關處理設備維護工作之品質標準，期能確保放射性廢棄物處理設備在維修後，維持正常運轉，使機組於運轉及大修時，均能在安全前提下，妥善處理電廠所產生的放射性廢棄物，且能符合減量目標，達成永續經營之最終目的。

貳、檢查前準備工作

為管制維修作業之安全與品質品管作業，承辦人先就該廠所提報之「放射性廢棄物系統設備處理系統設備維修

及查證計劃表」中，針對之濃縮器、過濾除礦器及固化系統相關設備之檢修項目、時程、測試、校驗及紀錄擬定檢查計畫，並備妥相關程序書及相關資料，提供參與檢查同仁參考。此外，並擬訂本局 100 年核二廠「放射性廢棄物處理系統設備檢修專案檢查計畫」，組成專案檢查團隊，期由專案檢查之發現，要求電廠提出相關改善措施，以提昇電廠設備檢修品質，精進電廠檢修能力，進而確保放射性廢棄物處理系統相關設備，於機組大修時，均能安全運轉，並發揮正常功效。

本局依檢查計畫之規劃，於 2 月 8 日召集檢查團隊成員，召開「專案檢查前準備會議」，由承辦人進行檢查簡報，介紹該廠本次維修範疇項目及需查閱之相關程序書，再由團隊各組員提出問題進行討論後，最後由領隊提示檢查重點及應注意事項。

參、檢查作業發現與決議

本局專案團隊根據檢查計畫於 2 月 10 至 2 月 24 日間赴核二廠進行實地檢查，2 月 10 日召開檢查前會議，由該廠林副廠長、廢料處理組、運轉組、機械組、儀控組、修配組、品質組、電氣組及核安處駐核二廠安全小組等相關

單位人參與，並由廠方報告設備維修現況與進度與受檢時相關聯絡人員，團隊同仁亦針對維修設備進度提出問題與廠方討論。

本次檢查範圍包括廢液處理系統、雜項廢液處理系統及固化與高減容處理系統，針對各系統設備之機械維修、電氣維護、儀控調整及現場測試、設施電氣馬達、泵(pump)、閥(valve)、壓力表、管路、水位計等項目之檢修情形及相關文件紀錄作一詳盡檢視。

檢查方式包括廢棄物處理廠房現場巡查、維護相關人員訪談及文件紀錄查核等。查核文件相關表單包括有「設備檢修工作連絡書」、「輻射工作許可證」、「工具箱會議紀錄」、「系統設備維護查證表」、「濃縮器設備、管線及桶槽之洩漏試驗」、「濃縮器釋壓閥測試報告」、「壓力試驗前儀器/設備必須隔離檢查表」、「管路系統施工檢查數據報告表」、「儀器校正紀錄卡」、「雜項廢液廠房盤面功能測試表」及「廢液排放輻射偵測器維護測試表」等，共查核了約 200 餘份文件，同時帶領新進同仁現場瞭解廢控室、固控室、高減容固化系統及雜項廢液處理系統檢修狀況，並現場訓練巡查方式，整個專案檢查計有 12 項發現。

檢查期間之發現分述如下：

- 一、為確認檢修工作之聯絡管制作業，現場查證廢控室配合大修掛卡情況，現場濃縮器 B 串正執行檢修，經核對檢修時程表、請修工作聯絡書、RWP 皆依規定於 OW-32 盤面掛上紅卡 12 張，OW-17 盤面 5 張，管制狀況良好（詳照片一、二）。



照片一：編號：MEO-1000145-001
OHD-OP-123B C/S) 盤面掛上
紅卡 12 張



照片二：編號：ELO-1000217-001
OHD-OP121B C/S) 掛卡 5 張

- 二、查證現場施工之情形，巡視廢料廠房 3 樓執行過濾除礦器之濾芯檢查及換修，該組約有 120 支濾芯，本次抽換 15 支（照片三、四），經查現場維修人員皆依規定著裝及配戴劑量計（照片五）符合規定；但發現一支濾芯之固定螺絲螺牙損壞，維修人員正以鋸片處理（照片六），建議此類損壞應以螺絲攻牙器處理或送車床間處理較適當。



照片三：抽換及維護之濾芯



照片四：抽換及維護之濾芯



照片五：管制現場發現維修人員皆依規定著裝及配戴劑量計



照片六：螺絲螺牙損壞，維修人員以鋸片處理後之濾芯螺牙

廠方說明：該支濾芯之固定螺絲螺牙損壞，承包商以鋸片處理不是正常的維修方式，此次已將該濾芯更換新備品，爾後將加強宣導與現場查核，類似之維修須以正常程序處理。

三、為確認維修檢驗工作，查驗多項紀錄發現雜項廢液處理系統程序書編號 738.3 之附表二迴轉機測試溫度測試紀錄，應註明啟動溫度及穩定時的三次量測溫度，但因表格不明確，維修紀錄僅有啟動後及二次穩定後量測溫度，與紀錄要求有差異，要求改善，並須展開程序書類

似表格之平行檢查與更正。

廠方說明：有關雜項系統 A 串系統測試誤植部分已修正完成，B 串部份並無相關問題，爾後將修改程序書避免現場工作人員誤解而錯誤使用。

四、為確認檢查量測工作，查驗各工作之紀錄，發現程序書 714.1 廢液濃縮再循環泵維護程序書之維護查證表 6.5.

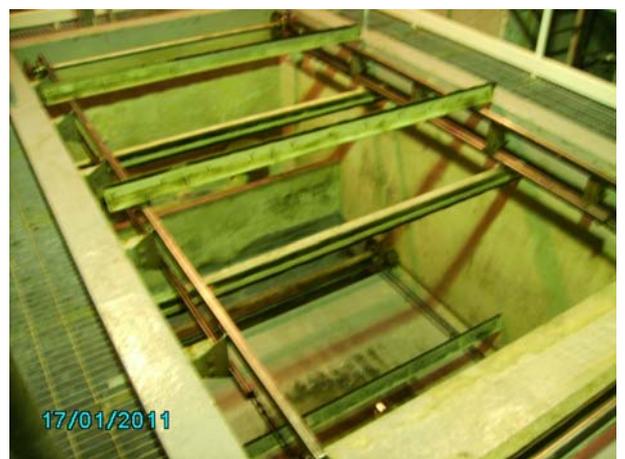
(1).(e)執行內容「檢查軸承箱之軸游動間隙為 0.003 英吋~0.005 英吋之間」，接受標準為「軸承箱之游動間隙在 0.003~0.005 英吋（換算公制為 0.075~0.125m/m）之間，實際測量尺寸為：」，結果欄勾選「」，備註欄實測值為「0.07m/m」，與接受標準有些許差異。雖經承辦人說明此為換算問題及使用公制厚薄規所導致之問題，然程序既規定以英制為單位，則實際執行時應以英制厚薄規為量測工具，且本局前已發現此問題並要求改善，以達檢查之目的及運轉安全，並要求展開程序書類似表格之平行檢查與更正。

廠方說明：有關公制及英制標準與現場使用儀具單位之問題，將提出修改程序書，分列各公、英制單位的接受標準，以利往後工作人員使用。

五、為確認維修品質，檢查雜項廢液處理系統維護掛卡作業及維護作業執行，1月17日前往雜項廢液處理系統控制室查驗，一切依規定執行掛卡（照片七），現場查驗維修，已完成加壓空氣上浮槽及重力除油槽（照片八~十）之維護保養及檢修作業，維修情況正常。



照片七：雜項廢液處理系統控制室查驗，一切依規定執行掛卡



照片八：加壓空氣上浮槽及重力除油槽之維護保養及檢修作業完成圖



照片九：加壓空氣上浮槽及重力除油槽之維護保養及檢修作業完成圖



照片十：加壓空氣上浮槽及重力除油槽之維護保養及檢修作業完成圖

六、為查驗各項改善工程之成效，查核雜項廢液處理系統水廠沉澱攪拌池附屬之槽體及相關設施、輔助鍋爐廠房後

方管線改善工程、ADST 槽體管線鏽蝕改善等工作，因未納入本次大修，要求儘速依承諾及規劃完成改善。

廠方說明：本廠已規劃在今年完成水廠槽體更新作業。

七、為查驗前次檢查所發現廢料廠房 2 樓取樣泵間地板龜裂問題，現場確認廠方已依前承諾於本次大修完成塗裝作業，值得肯定。

八、查驗工作許可證編號：MEO-1000090，系統/設備之檢修步驟應為將沉水泵吊起、清理、拆除 CASING；檢查葉輪及吸入蓋有無磨損；設備回裝前，查驗內部清潔及無任何異物。發現該維修工作程序書執行簽證表，並無註明「程序書編號」、無檢查結果敘述欄位，要求廠方說明原因。

廠方說明：本廠將責成機械組機具課於相關程序書中加入沉水泵維修項目，並增列查證結果欄位，以利查核。

九、查驗安全閥測試結果報告中，各種測試結果之單位 (kg/cm^2)，與表格內規格範圍之單位 (psi) 不一致，若能一致則可避免現場人工換算所可能造成的疏失。

廠方說明：將修訂安全測試報告表格，採二種單位並

列，避免現場人員使用時因單位換算時造成的疏失。

十、審閱固化系統固化劑真空吸取粉體輸送機 OS-188 之預防保養檢查表中，有關檢查項目 d，測試結果僅標註「功能測試正常」，並未述明何種測試，其接受值為何，如何判定結果為正常。此類檢查表由每位保養者以自由心證方式作業，保養之結果無法一致，除這個例子外，尚有多份預防保養檢查表之檢查結果皆有此情形，應檢討改善。

廠方說明：OHE-OS-188(OORPM 號 -0-581)之檢查方法及檢查重點第 4 項漏列” 泵浦” 功能測試 2 字，將立即修正錯誤。

十一、為確認工作品保管制，審閱依據程序書編號：110 廢料處理系統大修作業管制程序之權責區分，品質組負責訂定及執行品質查證點查驗，審查品質文件並根據本廠營運品質管制程序書執行品質管制工作，但從本次大修計畫中，並未發現相關品質查證規劃，要求說明原因。

廠方說明：本次廢料系統大修工作，都屬於非反應器

運轉安全有關設備(NQNR)，因此，依規定品質組不訂定查證，但本廠品質組在大修期間也到現場執行部分查證工作，查證結果請見檢查後會議品質組報告之內容。

十二、抽查檢修工作聯絡書(含掛卡清單),發現掛卡清單序號002(BKR-DC10B12),其掛卡後開關位置CLOSE,經再確認有誤,故改列於該掛卡清單序號008(BKR-DC10B12),掛卡後開關位置OFF,但原序號002之項目僅以畫線表示刪除,並未用印或簽章,類似修正部分應以嚴謹態度處理,以示負責,俾使執行者據以執行.

廠方說明：有關掛卡或文件修改部分將加強宣導，不得以修正液（帶）處理，需依原能會規定以畫線表示，並簽章以示負責，各單位主管並應加強審核。

以上各項發現，在2月24日13:30本局鄭組長主持之「檢查後會議」與核二廠廠長、副廠長及各維修組之經理或課長或代表於會議中討論。會議先由本局檢查人員將

本次專案檢查之各項發現提出報告，再由該廠相關單位答覆如何改善及因應之後續規劃。由於本次檢查發現大多屬於文件品質缺點，該廠廠長於會議中指示相關維護組於會後即行由程序書認養組別，即行檢討改進並提出修正案。本次檢查發現之缺失，將列入日後大修或例行檢查時追蹤查核。

肆、檢查結論與建議

本次執行核二廠放射性廢棄物處理系統定期維護專案檢查，係配合電廠維護計畫實施。檢查範圍著重於設備維修拆解檢修、電氣馬達維護、盤面儀控校驗及現場廢液桶槽、泵閥及管路等項目之維護，查證單位也擴及電廠營運相關單位，包括廢料處理組、運轉組、機械組、品質組、儀控組及電氣組等，含蓋項目與專業技術層面較以往檢查範圍為廣。本次專案檢查過程中，本局同仁就其負責系統類別及規劃項目分工執行檢查。核二廠在執行廢棄物處理系統設備維護與校驗工作，大部份均能依據程序書及廠家維護手冊規定作業，期間並無發現重大異常事件及違規情事，各項維修工作大多數於預定時程內完成。但部分文件及紀錄的品質仍有缺失，本局已要求電廠應加強相關維修

紀錄及文件品質控管。由於該廠廠長已在檢查後會議中承諾會儘速改進缺失，本局亦將此次發現缺失，列入往後該系統設備檢修檢查項目，如此除可確保維修品質、符合各項接受標準外，亦可達到系統設備安全運轉，發揮正常處理效能，放射性廢棄物持續減量的永續經營之最終目標。

因本次專案均依計畫執行，且作業過程無重大缺失，因此檢查結果未開立違規或注意改進事項。