

NRD-LM-106-03

龍門計畫第 68 次定期視察報告

行政院原子能委員會
中華民國 106 年 11 月

摘 要

本次定期視察自民國 106 年 9 月 25 日至 9 月 28 日於龍門電廠進行，針對龍門電廠資產維護管理現況執行現場查證，主要視察項目包括(1) 1 號機資產維護執行狀況結果查證；(2) 2 號機設備維護作業查證；(3) 廠務管理作業查證；(4) 輻射源檢查等。

本次視察結果共計有 21 項視察發現，其中部分視察發現屬可立即改善者，已於視察期間要求台電公司處理改善完成，其他現場實務作業需檢討改善或澄清說明的視察發現，本會已發函及開立視察備忘錄，要求台電公司針對視察發現提出澄清或改善方案，以督促台電公司於龍門(核四)電廠資產維護管理階段，能落實機組設備維護保養作業，確保相關作業能符合安全、品質要求。

目 錄

頁次

壹、前言.....	1
貳、視察結果.....	2
參、結論與建議.....	9
附件一、龍門計畫第 68 次定期視察計畫	10
附件二、視察照片.....	11

壹、前言

台電公司龍門電廠目前處於資產維護管理階段，其基於「保全核四電廠資產」及「確保核四電廠資產最高價值」的立場，希冀以最少經費與人力，維持龍門(核四)電廠廠區安全及設備維護，台電公司將依核能品質保證方案與相關規定辦理資產維護管理作業，維持結構、系統與組件狀態，妥善保存品質保證紀錄並定期檢討執行成效，以確保龍門電廠資產最高價值。

為確保台電公司確實依據「龍門電廠資產維護管理計畫」辦理系統與設備之維護作業，原能會於資產維護期間仍持續派員駐廠並定期執行專案視察。本次定期視察於 106 年 9 月 25 日至 9 月 28 日間於龍門電廠執行，視察項目包括(1) 1 號機資產維護執行狀況結果查證；(2) 2 號機設備維護作業查證；(3) 廠務管理作業查證；(4) 輻射源檢查等。視察重點包含 1 號機濕式轉乾式保存作業執行狀況結果查證、2 號機龍門電廠支援人力及執行作業架構與模式查證、兩部機組之廠務管理作業、以及輻射源檢查。本次定期視察之視察人員、視察時程與視察項目，請參閱龍門計畫第 68 次定期視察計畫(附件一)。

貳、視察結果

一、1 號機資產維護執行狀況結果查證

依台電公司 106 年「龍門電廠資產維護管理計畫」之濕式轉乾式保存作業規劃，龍門電廠今年執行 1 號機用過燃料池(初始爐心核子燃料乾式貯存作業)、燃料池冷卻與淨化系統(FPCU)、抑壓池冷卻與淨化系統(SPCU)、餘熱移除系統(RHR)、高壓爐心灌水系統(HPCF)、備用硼液控制系統(SLC)、發電機定子冷卻系統(GCS)非定子線圈區段設備、抑壓池等系統濕式轉乾式保存作業，並已於 8 月底完成全部作業，故本次視察就前述系統乾式保存作業，抽查相關品質文件完整性，並至現場實地查證作業情形，視察結果如下：

(一) 抽查各系統濕式轉乾式保存作業相關品質文件完整性，包括工具箱會議紀錄情形、系統管路乾燥空氣壓力及濕度紀錄是否符合接受標準、拆除入庫設備是否列入清單、止回閥閥盤掛指示卡以及 MMCS 系統管登維護巡視時間情形等，查證結果除下列情形外，其餘未發現缺失。

1. HPCF 系統今(106)年 9 月 19 日第 1 次系統管路濕度及空氣壓力巡查紀錄表僅見兩組數據，未依 ME-029 工作指引所述，依表 9.4 及 9.5 表格分別記錄 B/C 串管路巡視結果，應檢討改善。
2. HPCF/SLC/GCS 系統之檢查紀錄僅有品質承辦人簽章，而未經品質課長、經理審查。本次視察後，電廠已修訂相關工作指引，明訂巡視紀錄須經品質課長、經理審查簽核程序。

- (二) 現場實地查證 RHR、HPCF、FPCU 現場濕度是否符合接受標準、溼度計是否在校正有效期內、主控制室及前述系統邊界閥現場掛卡情形，查證結果未發現缺失。
- (三) 現場實地查證 RHR、HPCF、SPCU 等三項系統拆下設備管控情形，確認電廠已依工作指引確實填寫各系統拆除下設備/組件之入庫日期、區域、與保養人等資料，並於各系統拆除下設備/組件上油後存放於低輻射廢料儲存倉庫。另現場抽查低輻射廢料儲存倉庫「器材儲存保養卡」，確認電廠已依據 ME-028 工作指引填寫維護情況，並開立「待修品檢修指示卡」，未發現缺失。

二、2 號機設備維護作業查證

依照台電公司龍門(核四)電廠資產維護管理計畫第五章之二號機維護計畫係由龍門施工處委託龍門電廠支援人力，並依品保方案及龍門施工處相關程序書，自 106 年 9 月起執行二號機維護保養工作；本次定期視察乃依據前述相關品保及程序書等文件，查核 2 號機資產維護管理工作委託電廠代為管理與維護之作業情形，視察結果如下：

- (一) 龍門施工處依據本項作業需要，制定「二號機資產維護管理工作委託電廠代管作業辦法」，內容已明確訂定委託代管範圍以及委託代管作業辦理方式，以及各組委託代管之計畫項目等。另作業辦法名稱中雖稱「代管」，但實際作業方式係依照龍門施工處相關程序書辦理，因此本代管作業實為龍門電廠提供支援人力，以執行龍門施工處所屬 2 號機維護計畫之設備保養與管理等作業。
- (二) 查核程序書 LMPV-QLD-022 「二號機封存設備維護保養管制作業程序書」中，所使用之 QLD-022-11 「封存期間器材設備維護保養檢查紀錄/見證表」有檢查見證人欄位，即應由電廠品質組人員執行後簽署，並由見證單位主管審閱後簽章，然抽查發現有由非實際執行見證單位之施工處品質組在見證單位主管審閱簽核情形。另前項使用 QLD-022-11 之保養紀錄，亦發現有非圈選為品質人員執行見證之設備，電廠品質組卻於該表之見證單位主管審閱欄位中簽核之情形，應檢討改善。
- (三) 承前項，維護品質紀錄均須經施工處品質組審核確認，電廠

應建立程序確實執行。

- (四) 抽查 2 號機反應器廠房 2E11 系統 5 項設備、2P21 系統 6 項設備，以及汽機廠房 2P22 系統 5 項設備、2T42 系統 6 項設備，合計共 22 項設備維護保養紀錄情形，抽查結果大致良好，惟汽機廠房 2P22 系統位於 TB R100-1 設備保存位置之保養卡上記載保養日期為 7/24，而系統管登之保養日期為 7/14，應檢討改善。
- (五) 抽查發現 CB-111-2 房間之 ICD-02—12 保養卡無品質組審閱欄位，對應程序書 WPV-ICD-027(R4)之保養卡亦均無施工處品質組審閱欄，應澄清以往保養卡的品質紀錄是否均送品質組審核。
- (六) 審閱前項抽查之設備中近期已完成維護保養之保養卡紀錄，發現有部分去年執行維護的保養卡，仍未完成審閱核章程序。依照 LMPV-QLD-022 程序書明確規定“封存期間器材設備維護保養檢查紀錄/見證表等紀錄正本經辦組存檔”，然而龍門施工處各維護組將隨人力調整而無法辦理正本經辦組存檔事宜，應澄清各維護組執行之保養卡紀錄是否可依權責完成核章程序，以及“代管單位”執行之保養卡紀錄如何符合“正本經辦組存檔”的作業規定。
- (七) 查核「二號機資產維護管理工作委託電廠代管作業辦法」附件 3「二號機資產維護管理工作委託代管項目查對表」執行紀錄，大致均依各組所列工作代管計畫項目，完成查對表核對項目工作，惟在品質組之「機械設備/組件維護保養選點及見證作業」與「儀電設備/組件維護保養選點及見證作業」

兩項查對表之「其他部分」之確認結果勾選“N”，是否表示尚未完成該項核對，應澄清說明。

- (八) 龍門電廠提供支援人力執行 2 號機資產維護與管理等工作，其完成之品質文件均屬於龍門施工處品質文件，故所有 2 號機之維護保養紀錄，均應留下龍門施工處單位人員簽章，以及所有表單應依權責完成維護保養卡相關簽核紀錄，以符合封存作業品保與龍門施工處相關封存作業程序書規定，台電公司應確實遵守此一原則辦理。

三、廠務管理作業查證

本項視察針對兩部機組反應器廠房與汽機廠房之廠房清潔情況置現場實地抽查，視察結果如下：

(一) 抽查 1 號機，發現有下列情形，應檢討改善。

1. 反應器廠房 RM 195 #1 樓梯間緊急出口燈，經測試未能正常照明。
2. 汽機廠房 RM 107 #1 OFF-GAS 再生系統區的門左前方地面突起高 5 公分、長 2 公尺、寬 50 公分水泥塊，但未標示任何警示牌，可能造成人員工安問題。
3. 汽機廠房管路乾燥空氣氣源(廠用空氣閥)未掛有標示牌。

(二) 抽查 2 號機反應器廠房和汽機廠房手提滅火器(RB_B4FEL-8200#18、TB_EL2500#42、#43、#45)實際配置與圖面一致性及檢查紀錄、ACB 之人員進出管制等，未發現缺失。

四、輻射源檢查

龍門電廠現有放射性物質證照 11 張(許可證 3 張、登記備查 8 張)及登記備查類可發生游離輻射設備證照 4 張，所有輻射源皆在核電廠之保安管制中，現場檢查應改善事項如下：

- (一) 物字第 1200323 號登記證計 28 顆密封放射性物質，其中 2 顆 Th-232 分別安裝於 1 號及 2 號反應器廠房 513 室，另 4 顆 Kr-85 安裝於 1 號機反應器廠房 7 樓，惟上述射源目前均未使用，請集中存放於設有保安管制措施之貯存場所，並向本會申請停止使用。
- (二) 物字第 1204091~4 號等 4 張登記證均未使用，請向本會申請停止使用；其中物字第 1204091 號及物字第 1204094 號密封放射性物質(Ni-63)係安裝於主警衛室之門框型爆裂物偵測器中，得向本會申請原址(現場)停用。
- (三) 物字第 2200013 號登記證所列 Sr-90 等 13 項非密封放射性物質目前均未使用，已集中存放於 1 號機進出管制行政大樓 2 樓辦公室，請向本會申請停止使用。
- (四) 登設字 2010012 號及登設字 2010013 號可發生游離輻射設備(行李檢查 X 光機) 目前皆未使用，請向本會申請停止使用。
- (五) 登設字 2010891 號可發生游離輻射設備(手持式 X 光材質分析儀)雖係核發處檢測隊使用，惟證照係登記於龍門電廠，請確認該設備之歸屬俾利管制；又該設備係屬移動型可發生游離輻射設備，若需調度支援其他檢測分隊，應向本會申請轉讓或租借，或提送輻射安全評估報告向本會申請變更(增加)作業場所等，俾確保人員及環境之輻射安全。

參、結論與建議

原能會視察團隊本次定期視察行動，針對 1 號機資產維護執行成果、2 號機設備維護作業結果、兩部機組之廠務管理作業、以及輻射源檢查進行查證，結果顯示龍門電廠在資產設備維護與廠務管理作業上，大致能依計劃與程序書內容執行，然亦發現有部分需再檢討精進之處。雖然目前機組係處於資產維護階段，並無實質安全問題，惟龍門電廠仍應精進與檢討改善相關作業，維持相關設備及廠房在良好狀態，俾確保符合安全與品質要求。

對於本次視察期間所發現各項需檢討精進事項，視察人員已於視察過程中先告知電廠會同視察人員，並於視察後會議就視察發現再與電廠人員充分討論，俾使了解相關問題並能有效地改善。其中部分視察發現屬可立即改善者，已於視察期間要求台電公司處理改善完成，其他現場實務作業可再強化或需再澄清之視察發現，本會已發函及開立視察備忘錄，要求台電公司針對視察發現提出澄清或改善方案，以督促台電公司於龍門(核四)電廠資產維護管理階段，能落實機組設備維護保養作業，確保相關作業能符合安全、品質要求。

附件一、龍門計畫第 68 次定期視察計畫

一、視察人員

- (一) 領隊：何恭旻科長
- (二) 視察人員：郭子傑、黃議輝、張富涵、趙國興、王惠民、張國榮、張經妙、江庚晏、林宣甫

二、視察時程

- (一) 時間：106 年 9 月 25 日至 9 月 28 日
- (二) 視察前會議：106 年 9 月 25 日（星期一）上午 10 時
- (三) 視察後會議：106 年 9 月 28 日（星期四）下午 13 時

三、視察項目

- (一) 1 號機資產維護執行狀況結果查證。
- (二) 2 號機設備維護作業查證。
- (三) 廠務管理作業查證。
- (四) 輻射源檢查。

四、注意事項

- (一) 視察前會議時，請提出下列簡報：
 - (1) 1 號機濕式轉乾式作業辦理情形。
 - (2) 龍門電廠支援 2 號機設備維護作業辦理情形。
- (二) 請針對各視察項目指派連絡人全程協助視察相關事宜。
- (三) 視察期間請備妥本次視察相關程序書及文件資料送至本會駐廠辦公室以供視察。
- (四) 本案承辦人：林宣甫（TEL：2232-2144）。

附件二、視察照片



視察前會議



視察員執行 2 號機設備
維護作業查證



視察後會議