

NRD-LM-106-04

# 龍門計畫第 69 次定期視察報告

行政院原子能委員會  
中華民國 107 年 1 月

## 摘 要

本次定期視察自 106 年 12 月 18 日至 12 月 21 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) 廠務管理作業查證等，期間亦就兩部機資產維護與保存作業辦理情形及異常情形與處理措施、廠房結構檢查執行情形、人員訓練作業辦理情形進行查證。

本次視察結果共計有 30 項視察發現，針對屬可立即改善之視察發現，已於視察期間請台電公司處理改善完成；其他屬現場實務作業可再檢討改善或澄清說明的視察發現，本會已開立視察備忘錄，請台電公司澄清或改善，以督促台電公司於龍門(核四)電廠資產維護管理階段，能落實相關維護管理作業，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.....	8
附件、龍門計畫第 69 次定期視察計畫 .....	9

## 壹、前言

台電公司龍門電廠目前處於資產維護管理階段，其係基於「保全核四電廠資產」及「確保核四電廠資產最高價值」的立場，期以最少經費與人力，維持龍門(核四)電廠廠區安全及設備維護，以等待政府後續處理方式定案。期間依核能品質保證方案與相關規定辦理資產維護管理作業，以維持結構、系統與組件在適當之狀態，並妥善保存品質保證紀錄並定期檢討執行成效。

為了解台電公司依提送本會審查核備之「龍門(核四)電廠資產維護管理計畫」，執行系統/設備各項維護作業與相關管理情形，本會於龍門電廠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 12 月 18 日至 12 月 21 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) 廠務管理作業查證等，期間除相關設備維護保存作業外，並就資產維護與保存作業異常情形與處理措施、廠房結構檢查執行情形、廠房工作環境安全、進出管制及人員工作訓練情形進行查證。視察重點包含 1 號機反應爐內部再循環水泵(RIP)、反應爐廠房廠用海水系統(RBSW)及爐心餘熱移除系統(RHR)近 1 年例行維護程序書及相關紀錄、1 號機人員訓練及 106 年相關紀錄查證、2 號機高壓爐心灌水系統、反應爐壓力槽系統及爐心餘熱移除系統近 1 年例行維護與保存程序書及其相關檢測紀錄、兩部機組之廠房結構查證以及兩部機組之現場工作環境安全與廠房進出管制等管理作業。本次定期視察之時程與視察項目，請參閱龍門計畫第 69 次定期視察計畫(如附件)。

## 貳、視察結果

### 一、1 號機資產維護執行狀況結果查證

依台電公司於 105 年 11 月報會核備之現階段「龍門電廠資產維護管理計畫」之 1 號機維護計畫內容，龍門電廠根據品保方案所訂維護與保存作業程序書執行今年 1 號機各系統之例行維護與保存作業。本次視察選取 3 個與安全相關系統(RIP、RBSW 及 RHR) 近 1 年之維護與保存作業執行紀錄、廠房結構(含廠區排水系統構造物)檢查紀錄及人員訓練與相關紀錄，抽查該等系統、廠房結構檢查及人員訓練相關品質文件紀錄之完整性，並至現場實地查證相關作業情形，視察結果如下：

- (一) 抽查近一年龍門電廠 1 號機反應爐再循環水系統(RIP)封存維護工作紀錄，發現電廠確實依工作指引編號 ME-018 每三個月依序執行馬達冷卻水更換作業、外觀檢查、並紀錄相關 RIP 低速運轉測試參數等維護作業，查證結果未發現缺失。
- (二) 查閱 1 號機 RBSW 系統近一年例行維護紀錄，電廠已依程序書執行編號 709.P26.837 1P26-UV-5020 逆止閥維護紀錄、704.VIV.101 1P26-MBV-1001/1006C1/C2 維護紀錄、705.MTR.101/102 RBSW 高壓馬達維護紀錄等維護作業，查證結果未發現缺失。
- (三) 查 1 號機餘熱移除系統，電廠業已依據 ME-028 工作指引要求於每三個月執行濕度與壓力量測，並登載於濕度紀錄表、乾燥空氣壓力紀錄表及餘熱移除系統乾式保存作業巡視紀錄表。視察期間亦現場查證 A/B/C 串管路乾式保存情形，視察發現濕度與壓力皆符合要求，查證結果未發現缺失。電廠

依據 EE-017 工作指引之要求，於每三個月轉動 RHR 高壓馬達轉子、量測線圈絕緣、以及外觀檢查，絕緣量測結果皆符合標準(>5.16MΩ)，查證結果未發現缺失。惟現場查證發現 1E11-BV-0520B 與 1E11-BV-0514A 位置附近地面有拆卸之保溫材料，此部分電廠於視察期間已清理完成。

(四) 查龍門電廠品質組人員 106 年年度訓練紀錄，發現一位員工報名參加 5/31~11/7「品質管制組內專業及業務」訓練課程，其缺課時數超過 1/3，依規定不得參加測驗，然而此員工雖註解缺課超過 1/3 但仍有考試成績，經告知電廠後，已修正相關紀錄。

(五) 經查龍門電廠持照人員近兩年度訓練情形，發現有乙名持照人員本年度訓練尚不足 120 小時，電廠說明將於年底前依規定完成所需訓練時數，經再查該員已再參加訓練，時數已符合要求。

(六) 經查龍門電廠維護部門今年訓練情形，雖發現保健物理組乙名人員年度訓練尚不足 30 小時，電廠說明已要求該員於 106 年底前完成相關訓練，經再查該君訓練時數已達 31 小時。

(七) 抽查龍門電廠依程序書 1221 執行一號機廠內、外結構體檢測紀錄，包括反應器廠房、進水口堤防及汽機廠房區域，查證其紀錄並無實質影響重要廠房結構安全之情形，惟另有下列可再精進之處：

1. 對於進水口北堤混凝土表面局部破裂、汽機廠房結構樑混凝土剝落、反應器廠房備用硼液區域鋼樑防火披覆材破損，建議宜有專業人員進行評估及採取因應之修繕維護措施。

- 2.對於汽機廠房所發現之局部混凝土剝落之紀錄應再詳實載明剝落位置。
- 3.檢測表(表格 1221-1C)對於廠區排水渠道擋土牆護岸檢查項目漏列擋土牆斷裂乙項。
- 4.一號機循環電解加氯機房巡查紀錄的執行內容與結果並未依檢測紀錄表之要求確實記錄。

## 二、2 號機設備維護作業查證

依台電公司 106 年「龍門電廠資產維護管理計畫」之 2 號機維護計畫內容，龍門電廠依品保方案所訂維護與保存作業程序書執行今年 2 號機各系統之例行維護與保存作業。本次視察選取 3 個與安全相關系統(高壓爐心灌水系統、反應爐壓力槽系統及爐心餘熱移除系統)近 1 年之維護與保存作業執行紀錄及廠房結構(含廠區排水系統構造物)檢查作業紀錄，抽查該等系統及廠房結構檢查相關品質文件紀錄之完整性，並至現場實地查證相關作業執行情形，視察結果如下：

- (一) 查核 2 號機 SGB 12300 現場設備 2R12-XFMR-0100B2 及 2R12-LSWG-0100B2 所訂維護保養週期，符合工作說明書 WPV-ELD-037 及 WPV-ELD-037 之要求。
- (二) 查核 2 號機控制廠房 531 室之 2T43-PDT-0033C 旁儀器設備未掛卡及標識，另 2 號機下乾井區域有部分閥體之標誌名牌掉落於地面。
- (三) 查核 2 號機 CB 533 室內器材設備維護保養檢查紀錄/見證表所附設備清單之設備 2P25-PDT-0006C2 編號與現場設備之標識不一致。
- (四) 設備(2E11-P-0002B)未依程序書 LMPV-QLD-003 6.1.4 節之要求每月執行品質見證。
- (五) 現場查核依維護保養工作指引 WPV-PPD-002-01 執行 RHR C/HPCF C 相關管路檢視工作之維護保養檢查紀錄/見證表紀錄，其中閥桿轉動欄位敘述應含附件二表單，然現場未見該附件之表單。



(六) 抽查龍門核能發電廠營運程序書 1221 之 2 號機廠內、外結構體檢測紀錄，相關工作均留有巡查工作紀錄，2 號機廠房結構大致均符合運轉中廠房一般維護與施工中廠房的維護巡視工作，惟發現於 106 年 11 月 16 日例行性/不定期巡查工作紀錄表已完成改善之項目，在次月的檢查表中卻仍出現“需改善”的結果。目前係以電腦打字建檔方式記錄，易因未細加查核內容而致此紀錄內容問題，電廠說明將採手寫方式記錄。

### 三、廠務管理作業查證

本項視察針對兩部機組控制廠房與開關廠房之廠房清潔管理與進出管制等，至現場實地抽查，視察結果如下：

- (一) 抽查 1 號機部分，發現有電氣箱蓋板螺絲不全、電氣箱中隔板未歸定位、電氣臨時測試工具未適當置放或張貼標示及開關廠房 1P31-BV-0703C 設備未掛閥牌等情形。
- (二) 2 號機部分，抽查器材、物料攜出/入廠管制紀錄、設備房間鑰匙管制、廠房對外出入門封閉管制紀錄、SGB 臨時滅火器管理紀錄(7600 西北側樓梯間/SGB 12300/ 125VDC C3 電池室及 CB 12300 南側電梯口)、通訊管制(SGB 12300 西北側樓梯間/ SGB 22300 RM 3054 及 CB 12300 緊要寒水機室)，查證結果均未發現缺失。

## 參、結論與建議

原能會本次定期視察期間，針對兩部機資產維護與保存作業辦理情形與廠務管理作業，包括維護作業異常情形與處理措施、廠房結構檢查執行情形與人員訓練作業辦理情形進行查證，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，也發現有部分可再檢討精進之處。目前雖然機組係處於資產維護階段，相關視察發現並未影響新核子燃料及核子反應器等重要設備之維護管理，亦無實質安全問題，惟建議龍門電廠進行精進與檢討改善，以維持相關設備及廠房在良好狀態及符合品保方案之相關要求。

對於本次視察期間所發現各項需檢討精進事項，於視察過程中視察人員已先告知電廠會同視察人員，再於視察後會議就視察發現與電廠人員充分說明與討論，俾使了解相關問題。其中部分視察發現屬可立即改善者，台電公司已於視察期間處理改善完成，其他現場實務作業可再強化或需再澄清之視察發現，本會已開立視察備忘錄，請台電公司提出澄清或改善，以落實執行機組設備資產維護管理維護管理作業，確保相關作業能符合安全、品質之要求。

## 附件 龍門計畫第 69 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：趙國興、張國榮、王惠民、林宣甫、張經妙、余福豪、陳訓元

### 二、視察時程

- (一) 視察時間：106 年 12 月 18 日至 12 月 21 日
- (二) 視察前會議時間：106 年 12 月 18 日（星期一）上午 10 時  
開會地點：台灣電力公司龍門電廠行政大樓二樓 213 會議室
- (三) 視察後會議時間：106 年 12 月 21 日（星期四）下午 13 時  
開會地點：台灣電力公司龍門電廠行政大樓二樓 213 會議室

### 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、注意事項

- (一) 視察前會議時，請提出下列簡報：
  - ◎簡報內容包括：
    - A. 兩部機資產維護與保存作業辦理情形及異常情形與處理措施。
    - B. 執行廠房結構檢查執行情形(含廠區排水系統構造物及結構檢查程序書與檢查結果)。
    - C. 人員訓練作業辦理情形。
- (二) 請於視察前備妥本次視察之相關文件、作業程序書與執行紀錄。
- (三) 請針對各視察項目指派連絡人全程協助本次視察相關事宜。

- (四) 視察期間請事先備妥本次視察相關程序書/電子檔及辦理情形相關品質文件送本會駐廠視察辦公室備查。
- (五) 簡報資料請於 12 月 12 日下班前以 E-mail 傳至本案承辦人處。
- (六) 本案承辦人：王惠民 (TEL：2232-2147；E-mail：hmwang@aec.gov.tw)。