

# 龍門核能電廠第 63 次定期視察報告

行政院原子能委員會 核能管制處

中華民國 105 年 8 月 5 日

# 摘要

本次(第 63 次)定期視察自 105 年 6 月 27 日至 7 月 1 日於龍門工地進行，配合龍門(核四)電廠停工/封存現況執行現場視察，就目前電廠及施工處現行作業進行查證，主要視察項目為：(1) 龍門電廠 1 號機封存期間因應天然災害(含颱風、暴雨、地震等)之防範及應變作業查證；(2) 龍門電廠 2 號機品質文件清點管制作業查證；(3) 龍門電廠 2 號機封存環境維持設備管制作業查證；(4) 龍門電廠 2 號機廠務管理及防颱/汛措施查證。

本次視察結果如報告本文所述，並無重大影響安全品質而需開立違規或行政處分之情事，然針對本次視察過程中發現之缺失、問題及建議事項，原能會已開立核能電廠視察備忘錄 2 件及注意改進事項 2 件，要求台電公司進行澄清及檢討改善，以督促台電公司相關單位於龍門(核四)電廠停工/封存期間落實及提升建廠安全品質。

# 目 錄

	<u>頁次</u>
壹、前言 .....	1
貳、視察結果 .....	2
參、結論 .....	11
肆、視察照片 .....	12
附件一 龍門計畫第 63 次定期視察計畫.....	13
附件二 注意改進事項 AN-LM-105-03-0.....	15
附件三 注意改進事項 AN-LM-105-04-0.....	17

## 壹、前言

依據 103 年 4 月 28 日行政院國際記者會宣布「核四 1 號機不施工、只安檢、安檢後封存；核四 2 號機全部停工」後，龍門電廠即全面進入停工/封存的各項準備作業，台電公司並於 103 年 9 月初提送龍門電廠停工/封存計畫，原能會就其品保方案、維護計畫等進行審查及現場視察，已於 104 年 1 月 29 日同意該計畫。台電公司已依據該計畫進行封存相關作業，並於 104 年 8 月全面改採封存品保方案。然龍門電廠所提出之停工/封存並非停建，因此為確保台電公司確實依承諾辦理相關作業，原能會仍持續進行相關之核能安全管制作業。

龍門電廠現階段主要依據停工/封存計畫進行各項封存與維護作業，原能會並參考封存期間相關工作訂定龍門計畫第 63 次定期視察項目，包含：(1) 龍門電廠 1 號機封存期間因應天然災害(含颱風、暴雨、地震等)之防範及應變作業查證；(2) 龍門電廠 2 號機品質文件清點管制作業查證；(3) 龍門電廠 2 號機封存環境維持設備管制作業查證；(4) 龍門電廠 2 號機廠務管理及防颱/汛措施查證。本次定期視察由原能會核能管制處許明童科長擔任領隊，並召集原能會核能管制處視察員組成視察團隊，自 105 年 6 月 27 日至 7 月 1 日於龍門工地藉由資料審閱、人員訪談及現場巡視方式進行實地查證作業。本次定期視察除於視察期間第 1 日(6 月 27 日上午)召開視察前會議，請台電公司相關單位進行簡報及就視察議題進行討論外，並於視察期間第 5 日(7 月 1 日下午)召開視察後會議，與台電公司相關單位溝通視察期間發現之問題或缺失，以要求台電公司確實檢討改善。本次定期視察之實施項目及視察人員等，請參見龍門計畫第 63 次定期視察計畫(附件一)。

## 貳、視察結果

### 一、龍門電廠 1 號機封存期間因應天然災害(含颱風、暴雨、地震等)之防範及應變作業查證

龍門電廠在設計上，已有考量地震、海嘯、颱風、洪水等各種天然災害所可能帶來的影響，並設有各項因應措施及設備。為確保龍門電廠 1 號機已完成試運轉測試之設備，於封存期間避免受天然災害影響，仍能維持良好狀況，符合封存計畫之要求，特於本次視察針對龍門電廠 1 號機封存期間因應天然災害之防範及應變作業進行查證。本次查證範圍包含龍門電廠 1 號機防颱/防汛作業、防颱/防汛用抽水設備檢查及功能測試、廠區周圍順向坡土石流監視及預警災防、災害防救應變、救災器材維護，及地震緊急作業等，並透過人員訪談及文件審閱方式進行查證，視察結果及發現則分列如下，並就視察發現之缺失或問題，開立核能電廠注意改進事項(如附件二)，要求台電公司進行檢討改善：

- (一)抽查已移交系統-1P31 系統(MISCELLANEOUS NON-RADIOACTIVE DRAIN SYSTEM)之 1 號機廠區外圍抽水設備檢查作業，發現目前該等泵除編號 1P31-P-5101A/B/C/D/E 等 5 台 NRD Dewatering Pumps 運轉狀況，可由 1 號機主控制室運轉值班人員藉由 VDU 畫面進行持續監視外，其他抽水設備則納入龍門電廠廢料處理組(以下廢處組)防颱檢查表項目(廠區 1 號機區域內管溝集水坑抽水設備)進行功能確認。然查廢處組所使用之每月巡查紀錄表所列項目，與龍門電廠營運程序書 705.MHP.301「廠房外圍管溝、人孔及其抽水設備維護」之紀錄表 7.1.5「P31 系統抽水設備一般檢查表(一號機區域)」所列項目，有所差異，例如漏列編號 1P31-NPPL-5040 (主變壓器東側)、1P31-NPPL-5041 (備用輔助變壓器東側)、1P31-NPPL-5042 (機組輔助變壓器東側)，且 705.MHP.301 尚未見正式執行紀錄，台電公司應再行通盤檢討，以確保防颱/防汛檢查成效。

- (二)現場抽查 1P31 系統沉水泵控制盤，發現 1P31-NPPL-5046/5044A 盤 ALM 燈亮，1P31-NPPL-5045 沉水泵水位計(1P31-LS-5003)校正標籤模糊，電廠人員並已重設 1P31-NPPL-5046/5044A 盤警報設定點，恢復正常，以及重貼水位計(1P31-LS-5003)校正標籤。惟沉水泵控制盤 ALM 燈亮，非屬個案，台電公司應再行全面清查檢視及檢討改善；另應一併檢討戶外儀器校正標籤管控措施，以利辨識。
- (三)查 1 號機廠區廠房外圍編號 Y42 (DUCTBANK) 電纜涵管、Y44 (HIGH VOLTAGE TRENCHES) 高壓電纜管溝、Y45(YARD PIPE TRENCH) 共同管溝、Y86 (SITE SECURITY)保安電纜涵管人孔等系統之抽水設備，發現該等設備尚未移交龍門電廠進行維護管控，為確保防颱/防汛檢查成效，台電公司應一併通盤檢討改善。
- (四)龍門電廠 1 號機封存期間係引用營運程序書編號 187「防颱期間作業」及 187.01「防汛作業」程序書，執行各項防颱及防汛應變措施；經查電廠已建置颱風管理系統，將歷年颱風期間相關情況說明、防颱小組會議紀錄、颱風留守名冊，颱風檢查表登載於該系統中，亦依據程序書規定於每年 5 月執行防颱作業檢查。本次定期視察並未發現防颱機制方面缺失，惟未見歷年颱風期間各廠房外圍門扇巡視紀錄(程序書表 187-1)，台電公司應檢討改善。
- (五)查龍門電廠雖已依據程序書編號 186.01「龍門電廠災害防救要點」建置災害防救整備項目(186.01 附件 1)，但並未依程序書規定將災害防救整備項目檢查表送龍門電廠工安組管理。另抽查龍門電廠機械組及電氣組救災器材維護情形，發現各組所採用的救災器材管理方式及紀錄表並不一致，且檢查項目亦不完整，無法有效確認所有項目已定期清點並完成維護，台電公司應檢討改善。
- (六)查龍門電廠程序書編號 187.02「廠區周圍順向坡、土石流、雨量之監視、預警、防災、減災」內容及實施情形，發現此份程序書

主要針對生水池廠區順向邊坡與旁邊道路及砲台山處區順向邊坡，進行災防監視作業，目前龍門電廠除可隨時在電腦系統上監測相關災防數據，亦已定期於每年 5 月、颱風或大雨後執行邊坡安全評估檢查、相關監視成果報告及進行後續改善作業；惟對於相關應變作業，例如水位/位移/應變量達警戒值、行動值或疏散值之應變，並未有效整合後續警示及相關應變行動，台電公司應檢討改善。

(七)查近幾次龍門電廠 1 號機地震後應變作業執行情形，發現地震偵測系統感測器超過觸發設定值(0.01 g)時，主控制室會依設計功能出示地震偵測系統(SMS)寬螢幕顯示盤(WDP)警報，電廠運轉值班人員並依營運程序書 528.01.01「地震緊急作業」，執行機組主控制室檢查及現場巡視檢查，且電廠儀控組亦會依據程序書 691.16.14「地震監測系統控道查驗」執行儀器檢驗，本次定期視察並未發現缺失。

## 二、龍門電廠 2 號機品質文件清點管制作業查證

龍門電廠 2 號機在封存停工前係處於施工階段，因此在進入封存後，除需與廠商辦理工程結算外，更需於現場確認設備安裝的實際狀況，將施工現況按「已完成」、「未完成」及「未安裝」等狀態進行分類管理，亦需將相關施工文件進行核對及彙整，並將清點結果登載於所建立之管理系統。目前龍門施工處已於今年 5 月份完成所有施工文件清點及管理系統資料庫登錄作業，以於日後啟封時，可提供完備的封存前施工檔案文件及施工完成比例統計數據資料；為確保 2 號機施工文件清點完整性，特於本次定期視察，將龍門電廠 2 號機施工品質文件清點作業列為視察項目，並透過人員訪談及文件審閱方式進行查證，視察結果及發現則分列如下，並就視察發現之疑義、問題或缺失，開立核能電廠注意改進事項(如附件三)，要求台電公司進行澄清或檢討改善：

- (一)抽查「檢驗文件」資料庫中檔名為「2P21-M8899LF.pdf」資料檔之目錄與檢驗表中，發現編號為 022-2-P-C06881、071-2-P-C04587 及 WCD-2P21-M8899LF 等 3 筆檢驗表，除列於「管路設備安裝移交目錄」之「COMPONENT LIST」外，並確有相關檢驗文件；另其保溫安裝檢驗部分，則見以「詳保溫專冊」註明之。然查其組件壓力測試(龍源-004-M-083-TP-2P21-0079)，卻未見有附測試紀錄，另沖洗作業檢驗表則註明「電廠主導」，為確保文件品質與符合可追溯性要求，龍門施工處仍應基於品保權責，確實查核文件品質實際狀況，並修正相關品質紀錄，以確保施工清點品質文件之完整性。
- (二)抽查「檢驗文件」資料庫中編號為 31113-2E11-M4010 之相關施工清點文件，其移交目錄第(1)項為銲接檢驗清單與 NDE 檢驗清單，但僅見銲接檢驗表而未見 NDE 檢驗表。再查銲接檢驗清單項目與所附檢驗表，亦有互不一致之情事，例如清單有列檢驗表編號 WC-2E11-M010，但無發現該銲接檢驗表；另有附檢驗表編號為 WC-2P1173-R1 與 WC-2P1177 之銲接檢驗表，卻未見列於清單中等疑義，顯示文件清點結果與目錄內容有差異，台電公司應檢討改善。
- (三)另查前述移交目錄有列核章欄位，雖然文件清點非正式移交作業而未執行核章程序，為確保施工文件清點內容完整性，台電公司仍應建立審查程序。此外，本目錄中有列 Pipe Supports 檢驗表(MCP-008)之施工後測試檢驗表，該項作業雖非由龍門施工處執行，惟龍門施工處基於品保權責，應確實查核清點本項施工測試檢驗之品質文件，以確保施工清點品質文件之完整性。
- (四)抽查機械類檢驗文件，發現其「設備安裝檢查表目錄」之「檢查(驗)表編號」欄，有空白未填或填以「-」，或有以「NA」表示，應就填寫方式差異性及定義明確化等，予以澄清，以符合文件可讀性要求。



- (五)抽查設備安裝檢查表目錄列有「傳票」項目，然管路之「管路設備安裝移交目錄」則未列「傳票」項目；基於 ASME Sec. III 設備之廠家施工紀錄，應為電廠封存後須完成之施工文件(施工安裝廠家移交及台電驗收與管理)清點範圍，台電公司應適當管理並記錄該項作業情形，以求施工文件清點作業內容之完備性。
- (六)抽查龍門施工處電氣組執行 2E11 系統施工文件清點作業情形，發現在清單部分，有建立 EXCEL 檔案並顯示編號 2E11-P-0001A/B/C 及 2E11-P-0002A/B/C 等泵之 6 座高壓馬達已完成安裝，但編號 2E11-P-0001A/B/C 泵馬達部分，其安裝檢驗表為龍門施工處電氣組經辦所附之檢驗表文件，包含線圈電阻、絕緣、接地、馬達轉動等電氣設施檢驗項目；而編號 2E11-P-0002A/B/C(KEEP FILL PUMP)部分所附之安裝檢驗文件，則為龍門施工處汽源組經辦之安裝前基礎台、組立安裝、迴轉對心、螺栓安裝等機械類檢驗表文件。亦即 2E11 主泵(1A/1B/1C)部分，未見有執行機械類設備安裝檢驗，卻見有執行電氣設備安裝後測試檢驗；充水泵部分，則有機械類設備安裝檢驗，卻無電氣設備安裝後測試檢驗。此兩類泵浦之「安裝狀況」，於清單均顯示為第 1 類「已安裝完成」，意指其主泵與充水泵實際安裝工作應相同且均完成；然其已完成之檢驗表檢驗項目卻有所不同，另見施工清點檢驗文件目錄之備註欄，均註明「自辦工程」不符合實際作業狀況，皆應檢討改善。
- (七)抽查編號「龍施儀字 008-E-007-2RM0075」檢驗表所附之「31113-0A10-145024B」圖面，係為 1 號機設計施工圖；其圖中附表顯示編號 1E11-FT-0012B 之儀器設備，係安裝於編號 1H21-1RK-0105 儀控架上。有關 2E11 系統儀控設備安裝是否係依據 1 號機設計圖安裝，而未頒發供施工安裝使用之 2 號機設計圖面部分，應予澄清。另檢驗文件資料庫中未見 2H21 系統之資料夾部分，亦應針對有無編號 2H21-1RK-0105 儀控架之安裝檢驗等文件，不符合施工文件清點要求，應檢討改正。

- (八)抽查 2T41 系統編號「龍門輔字億龍-M077-001」之資料夾內之 2T41-AHU-0901A/B/C 空調箱基礎座安裝檢驗表(編號：龍門輔字 001-M077-#2TB-124)，發現其在管理系統中登錄之狀態為已完成，檢驗表內容並有編號「龍門輔 007-#2TB-001」之灰誌墊鐵 182 安裝檢驗表，但尚未完成龍門施工處品質組檢驗簽署與核章程序，台電公司應就本案檢驗完成狀態，予以檢討。另查 2T41-AHU-0902A/B/C 空調箱安裝檢驗文件檢驗表，其備註欄註明 NCR-NAD-2880 尚未結案，不符合已完成狀態要求，應檢討改善。
- (九)抽查龍門施工處汽機組之 2N61 系統檢驗表清單中編號 MS006-M-001-2-2001 之迴轉設備安裝檢驗表，發現其檢驗表所涉及之設備包括 2N61-P-5001A、2N61-CLR-5001A 及 2N61-SEP-5001A 等，然查其檢驗表範圍僅列有 2N61-P-5001A，應檢討改正。
- (十)在設備完成安裝檢驗時，其支架或基礎之安裝檢驗文件亦應相對完成，若無支架或基礎安裝檢驗文件，將影響該設備安裝檢驗文件之有效性，本次視察之設備安裝檢驗表中，缺支架或基礎之檢驗文件，應檢討改正。此外，本次視察係以抽查方式，針對龍門施工處各經辦組，抽查 1 至 2 項設備安裝檢驗表，發現均有不足或待澄清之情事。基於施工清點檢驗文件是否齊備，應作為是否已完成之認定標準；因此，龍門施工處在清單文件系統中，除應明列各系統所有設備清單外，只要該設備已有已安裝部分，即應列出所有已完成時應有之檢驗表項目，並清點確認，以利日後移交或啟封時，可提供完整正確的工程實際情況紀錄。若施工文件清點作業確有不正確或不完整情形，須加強與改善者，龍門施工處應平行展開查核與修正，並檢討是否須建立施工文件清點文件格式，以利統一識別並確認品質文件之正確性與完整性。

### 三、龍門電廠 2 號機封存環境維持設備管制作業查證

龍門電廠 2 號機自 104 年 8 月 1 日起，改採用「龍門電廠停工/封

存計畫」內之品保方案，現場作業並改以設備封存環境維持為主，以符合各廠家指引所要求之封存環境標準。2 號機廠房部分，主要藉由臨時空調箱、除濕機等設備維持環境條件；管路封存部分，則藉由臨時空壓機持續吹管。因前述臨時設備使用正式管路作為氣源路徑，故需拆卸部分已安裝之正式設備/管路，以利臨時設備續接。為確保封存期間臨時設備建置及相關工作均有建立管控機制確保工作品質，特於本次視察，針對龍門電廠 2 號機封存環境維持設備管制作業進行瞭解，除實地視察 2 號機廠房臨時設備裝設及相關設備拆卸後管控情形外，亦抽查拆卸設備/管路作業之相關文件紀錄完整性，確認符合相關規定要求，本次視察結果及發現如下，並就視察發現之問題或疑義，開立核能電廠視察備忘錄，請台電公司相關單位澄清或檢討改善：

- (一)有關龍門施工處配合 2 號機封存所需之安裝臨時輔助設備而進行之設備拆卸作業，僅依據龍門電廠掛卡系統執行拆卸設備現場識別及執行現況管控；然有關拆卸作業對於鄰近已安裝設備狀態之影響，以及相關工安問題(如電氣設備碰撞、消防及人員安全等)，則欠缺有關管控及評估機制。
- (二)龍門施工處針對管閥類維護工作，係以房間作為單位，並採一致之維護方式及要求，然考量拆卸下之管閥，其維護作業宜進行檢討與適當調整，不宜仍沿用原規劃之封存維護方式，以符合封存設備之實況。
- (三)針對設備拆卸後所產生之相關拆卸紀錄文件，抽查部分因應安裝臨時設備所拆卸之設備/管路於二號機設備組件管理清單登載情形，發現有設備編號 2P24-ABV-0093A/B 及 2P24-ABV-0096A/B 現場閥體已完成拆卸作業，而未於前述清單註記或變更安裝狀態欄位之情形。針對現場已拆卸完成而未能適時於清單更新安裝狀態及相關欄位內容之情形，應再檢討強化既有管控機制，以確保文件紀錄之有效性。

#### 四、龍門電廠 2 號機廠務管理及防颱/汛措施查證

封存期間龍門施工處主要依據「WPV-SED-021-R0 二號機廠房封存期間防颱工作說明書」，辦理汛期前、颱風警報發布期間及颱風結束後相關工作；因此，本次視察即依據該工作說明書查證龍門施工處於颱風季、汛期前相關作業。另在廠務管理方面，除併同防颱/汛措施查證進行現場巡視外，並就 2 號機廠房進出管制及走動管理作業辦理情形進行查證。視察結果顯示除汛期前之廠房對外開口之清查管理作業，有未能完全落實工作說明書規定執行，以及特殊門鎖匙借用管登記錄方式等應再檢討改善外，龍門施工處大致能依據相關規定辦理防颱/汛作業及落實相關廠務管理規定。本次視察結果及發現如下，並就視察發現之問題或疑義，開立核能電廠視察備忘錄，請台電公司相關單位澄清或檢討改善：

- (一)依龍門施工處程序書 WPV-SED-021 第 4.1.1 及 4.1.3 節規定：「工衛組於颱風季節前通知各組依據 “汛期前檢查表”（表格 SED-016-02）及 “各組檢查區域自主檢查表”（表格 SED-016-03），徹底檢點表列項目（每年 3 月 1 日起開始檢查，並於每年 3 月 31 日前檢查完畢）」、「颱風來襲前，各組對於表列項目之檢查，如有未妥適項目，應立即設法處理，各組將所辦妥之 “汛期前檢查表” 及缺失改善情形併同 “各組檢查區域自主檢查表” 經各組經理核章後，送至工衛組彙整陳閱」，查閱龍門施工處工衛組之「汛期前檢查表」及「各組檢查區域自主檢查表」，發現龍門施工處各組不僅已於 3 月 31 日前，依相關檢查表單完成完成汛期前巡查檢點外，並對於發現之缺失，於 5 月底前完成改善，符合相關規定之要求。
- (二)除前述「汛期前檢查表」有「穿牆孔閉塞/填封檢修」之清查項目外，龍門施工處程序書 WPV-SED-021 第 4.1.2 節亦有「各組應依據 “廠房外露牆面開口臨時封閉管制作業程序書”（LMP-QLD-058）於每年 3 月 31 日前，清查全廠區廠房外露牆

面開口（含屋頂落水頭、地下連通管道、穿牆管等）」之規定；然經查證發現目前龍門施工處各組，並未建立廠房外露牆面開口之明細清單，致難以確認本項清查作業之實際辦理執行情形及範圍內容是否完整，相關清單應建立以明確檢查之範圍內容，以利檢查作業之執行及事後查證。

- (三)依「WPV-SED-020 二號機廠房封存期間廠房排水及防汛管制工作說明書」第 4.2 節規定，各組應針對防汛設備(如抽水泵、控制電氣盤、緊急柴油發電機等)及排水設施(如各式桶槽、集水坑、人孔、陰井、排水管線及排水溝等)，每週實施巡檢一次；然查閱工作說明書所附表單，發現僅有「廠房內外抽水泵自主檢查查驗清單 (SED-020-01)」，而未見其他設備/設施之自主檢查查驗表單。另查證發現龍門施工處電氣組雖有自行建立臨時緊急柴油發電機之查驗表單，但相關查驗項目欠缺客觀量化之標準(例如油量是否充分、是否運轉正常等)，台電公司應檢討改善。
- (四)有關 2 號機防汛設備及排水設施，現場查證仍發現有排水管通至廠房外洩水口處(即廠房對外開口處)填封有未密實致有透光之情形，台電公司應檢討改善並檢視其他通至廠房外之排水管是否亦有類似情形。
- (五)查閱 105 年 5、6 月之 2 號機特殊門鑰匙借用申請表，發現仍有部分申請表有未確實填寫記載借用房間編號而僅記載區域(如 RB 西側)或甚至僅勾選廠房(如 RB、CB 等)之情形，台電公司應檢討改善並檢視申請表是否宜再增加房間記載欄位，以提醒相關人員填寫並減少疏漏可能性。

## 參、結論

龍門電廠 1 號機及 2 號機目前雖處於封存/停工階段，然為確保安全重要設備之可用性及可靠性，原能會視察團隊已於本次（第 63 次）定期視察期間完成既定規劃項目之查證，查證結果並如本視察報告內容所述。

綜觀本次視察結果，雖無重大影響安全品質而須開立違規或行政處分之情事，然台電公司相關單位仍有需再精進及檢討改善之處；台電公司應確實督促相關單位提出澄清或檢討改善，以提升龍門電廠 1 號機及 2 號機封存/停工相關作業品質。

針對視察過程中發現之各項缺失或問題，原能會視察人員除於視察過程中與台電公司相關單位人員進行充分溝通外，並於視察後會議中提出說明，與台電公司相關單位主管進行討論，確認所發現之缺失或問題，有助於台電公司後續檢討改善。而為督促台電公司確實檢討改善，對於本次視察所發現之缺失或問題，原能會已開立核能電廠視察備忘錄及注意改進事項(如附件二至三)，並函送台電公司辦理；日後原能會亦將持續定期追蹤後續檢討改善情形，督促台電公司確實改善，以確保封存/停工期間相關作業符合品保要求及相關規定。

## 肆、視察照片



照片 1：105 年 7 月 1 日視察後會議



照片 2：沉水泵控制盤查證

## 附件一

# 龍門計畫第 63 次定期視察計畫

### 一、視察人員

(一) 領隊：許明童科長

(二) 視察人員

本會人員：曹松楠科長、張國榮、郭獻棠、張經妙、余福豪

### 二、視察時程

(一) 時間：105 年 6 月 27 日至 7 月 1 日

(二) 視察前會議：105 年 6 月 27 日（星期一）上午 10 時

(三) 視察後會議：105 年 7 月 1 日（星期五）下午 13 時 30 分

### 三、視察項目

(一) 龍門電廠 1 號機封存期間因應天然災害(含颱風、暴雨、地震等)之防範及應變作業查證

(二) 龍門電廠 2 號機品質文件清點管制作業查證

(三) 龍門電廠 2 號機封存環境維持設備管制作業查證

(四) 龍門電廠 2 號機廠務管理及防颱/汛措施查證

### 四、注意事項

(一) 視察前會議時，請提出下列簡報：

1. 龍門電廠 1 號機因應天然災害(含颱風、暴雨、地震等)之防範



及應變機制及相關作業程序書或工作指引說明

2. 龍門電廠 2 號機品質文件清點現況
3. 龍門電廠 2 號機封存環境維持設備設置及維護管制機制
4. 龍門電廠 2 號機防颱/防汛措施及辦理現況

(二) 請針對各視察項目指派連絡人，提供視察作業場所及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並送至視察辦公室以供視察。

(四) 本案承辦人：郭獻棠 (TEL：2232-2129)

## 附件二

### 核能電廠注意改進事項

編號	AN-LM-105-3-0	日期	105年8月1日
廠別	龍門核能電廠		
注改事項：請針對龍門計畫第63次定期視察項目－「龍門電廠1號機封存期間因應天然災害之防範及應變作業」查證發現之問題或缺失，進行檢討改善。			
內 容：			
一、龍門電廠執行天然災害防範及應變之相關程序書作業：			
(一) 貴公司龍門電廠1號機封存期間，係引用營運程序書編號187「防颱期間作業」，執行各項防颱及應變措施，經查電廠已建置颱風管理系統，將歷年颱風期間相關紀錄登載於該系統中，亦依程序書於每年5月執行防颱作業檢查，惟歷年皆缺颱風期間各廠房外圍門扇巡視紀錄(程序書表187-1)，請檢討改善。			
(二) 另查程序書編號186.01「龍門電廠災害防救要點」，電廠雖已依據災害防救要點建置各組災害防救整備項目(186.01附件1)，但並未依186.01-1程序書將災害防救整備項目檢查表送工安組管理。且在抽查機械組及電氣組救災器材維護情形時，發現各組所採用的救災器材管理方式及紀錄表並不一致，且檢查項目亦不完整，無法有效確認所有項目已定期清點並完成維護，請檢討改善。			
(三) 查證龍門電廠程序書編號187.02「廠區周圍順向坡、土石流、雨量之監視、預警、防災、減災」實施情形，發現電廠目前除可隨時在電腦系統上監測相關災防數據，亦已定期於每年5月、颱風或大雨後完成邊坡安全評估檢查、相關監視成果報告，及進行後續改善作業，惟對於相關後續災害應變作業，例如水位/位移/應變量達警戒值、行動值或疏散值時，並未有效整合後續警示及相關應變行動，請檢討改善。			
二、龍門電廠防颱/防汛用抽水泵設備檢查及功能測試作業：			
(一) 抽查已移交系統-1P31系統(MISCELLANEOUS NON-RADIOACTIVE DRAIN SYSTEM)之1號機廠區外圍抽水泵檢查作業，發現龍門電廠廢料處理組所			

編號	AN-LM-105-3-0	日期	105年8月1日
廠別	龍門核能電廠		
<p>使用之每月巡查紀錄表所列項目，與龍門電廠營運程序書 705.MHP.301「廠房外圍管溝、人孔及其抽水設備維護」之紀錄表 7.1.5「P31 系統抽水設備一般檢查表（一號機區域）」所列項目，有所差異，例如漏列編號 1P31-NPPL-5040（主變壓器東側）、1P31-NPPL-5041（備用輔助變壓器東側）、1P31-NPPL-5042（機組輔助變壓器東側），且 705.MHP.301 尚未見正式執行紀錄，請再行通盤檢討，以確保防颱/防汛檢查成效。</p> <p>(二)現場抽查 1P31 系統沉水泵控制盤，發現 1P31-NPPL-5046/5044A 盤 ALM 燈亮，1P31-NPPL-5045 沉水泵水位計(1P31-LS-5003)校正標籤模糊，電廠人員並已重設 1P31-NPPL-5046/5044A 盤警報設定點，恢復正常，以及重貼水位計(1P31-LS-5003)校正標籤。惟沉水泵控制盤 ALM 燈亮，非屬個案，請再行全面清查檢視及檢討改善；另請一併檢討戶外儀器校正標籤管控措施，以利辨識。</p> <p>(三)另查 1 號機廠區廠房外圍編號 Y42 (DUCTBANK) 電纜涵管、Y44 (HIGH VOLTAGE TRENCHES) 高壓電纜管溝、Y45(YARD PIPE TRENCH) 共同管溝、Y86 (SITE SECURITY)保安電纜涵管人孔等系統之抽水設備，發現該等設備尚未移交龍門電廠進行維護管控，為確保防颱/防汛檢查成效，請一併通盤檢討改善。</p>			
<p>參考文件：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 龍門電廠營運程序書 187「防颱期間作業」</li> <li>2. 龍門電廠營運程序書 186.01「龍門電廠災害防救要點」</li> <li>3. 龍門電廠營運程序書 187.02「廠區周圍順向坡、土石流、雨量之監視、預警、防災、減災」</li> <li>4. 龍門電廠營運程序書 705.MHP.301「廠房外圍管溝、人孔及其抽水設備維護」</li> </ol>			

### 附件三

## 核能電廠注意改進事項

編號	AN-LM-105-4-0	日期	105年8月1日
廠別	龍門核能電廠		
注改事項：龍門計畫第63次定期視察項目－「2號機封存期間施工文件清點作業查證」視察發現之問題或缺失，請檢討改善。			
內容：			
一、抽查2號機封存期間設備組件管理清單中龍門施工處配管組之31113-2P21-M8899LF 管路檢驗文件，經核對上載之資料庫之2P21-PPD之2P21-M8899LF.pdf 檔案其目錄與檢驗表中，顯示包含022-2-P-C06881/071-2-P-C04587 與 WCD-2P21-M8899LF 三筆檢驗表，在其「管路設備安裝移交目錄」所表列之 COMPONENT LIST 中，確有該檢驗文件，顯示清單與所附內容一致；在目錄中亦列有保溫安裝檢驗，本項則註明「詳保溫專冊」可供進一步查核確認品質文件狀況，符合文件可追溯性要求；惟目錄中其他項目包含組件壓力測試(龍源-004-M-083-TP-2P21-0079)並無實際測試紀錄文件，沖洗作業檢驗表項目則僅註明「電廠主導」，惟在權責機關須符合品質文件之品保要求下，請查核文件品質實際狀況，並修正相關品質紀錄，以確保文件品質與符合可追溯性要求。			
二、抽查汽源組上載檢驗文件資料庫系統之31113-2E11-M4010 相關施工清點文件，其首頁之移交目錄第(1)項為銲接檢驗清單與 NDE 檢驗清單，但僅有銲接檢驗表而無 NDE 檢驗表；且銲接檢驗清單項目與所附檢驗表有不一致情形，在清單中有 WC-2E11-M010，但所附文件無該銲接檢驗表，所附文件有 WC-2P1173-R1 與 WC-2P1177 銲接檢驗表，但清單中則未列，顯示文件清點結果與目錄內容有差異，請檢討改善。			
三、前述移交目錄有核章欄位，雖然文件清點非正式移交作業而未執行核章程序，為確保施工文件清點內容完整性，仍應建立審查程序，請補正。本目錄中有 Pipe Supports 檢驗表(MCP-008)之施工後測試檢驗表，雖非龍門施工處執行之作業，仍請龍門施工處基於品保權責，確實查核清點本項施工測試檢驗之品質文件，列入施工文件清點作業中，並將查核結果納入施工清點結果品質文件中。			
四、在機械類檢驗文件中，其首頁為「設備安裝檢查表目錄」表格中有空白、			

編號	AN-LM-105-4-0	日期	105年8月1日
廠別	龍門核能電廠		
<p>「-」、以及其他文件以「NA」之表示，其差異表示應適當加以定義，以符合文件可讀性要求。</p> <p>五、在設備安裝檢查表目錄列有「傳票」的項目，管路之「管路設備安裝移交目錄」則未列「傳票」項目，基於 ASME Sec. III 設備之廠家施工紀錄，應為電廠封存後須完成施工安裝廠家文件移交清點項目，亦須納入驗收與管理之施工文件清點範圍，請適當管理並記錄該項作業情形，以求施工文件清點作業內容之完整性。</p> <p>六、在電氣組施工文件清點作業部分，各系統已建立 EXCEL 檔案之管理清單，經抽查 2E11 系統發現有 2E11-P-0001A/B/C 與 2E11-P-0002A/B/C 共 6 座已完成高壓馬達安裝，但 1A/1B/1C 部分之安裝檢驗表為電氣組經辦所附檢驗表文件，其馬達安裝為線圈電阻、絕緣、接地、馬達轉動等電氣設施檢驗項目，而 2A/2B/2C(KEEP FILL PUMP)所附安裝檢驗文件則為汽源組經辦之安裝前基礎台、組立安裝、迴轉對心、螺栓安裝等機械類檢驗表文件，亦即 2E11 主泵(1A/1B/1C)未附汽源組負責之機械類設備安裝檢驗文件，僅有電氣組之設備安裝後測試檢驗文件；充水泵則有附機械類設備安裝檢驗文件，卻無電氣組之設備安裝後電氣測試檢驗文件，基於此兩類泵浦於清單中均顯示已完成，表示其主泵與充水泵實際安裝工作應相同且均完成，其已完成之檢驗表檢驗項目卻有所不同，請檢討改善；又，在施工清點檢驗文件目錄的備註欄，均註明「自辦工程」不符實際作業狀況，亦請檢討改正。</p> <p>七、抽查編號「儀控組龍施儀字 008-E-007-2RM0075」檢驗表所附之 31113-0A10-145024B 圖面，係為 1 號機設計施工圖；其圖中附表顯示編號 1E11-FT-0012B 之儀器設備，係安裝於編號 1H21-1RK-0105 儀器架上。有關 2E11 系統儀控設備安裝是否依據 1 號機設計圖安裝，而未頒發 2 號機設計圖面供施工安裝使用，請確認並提出相關佐證文件。而檢驗文件資料庫中也無 2H21 系統(儀器架)之檢驗文件資料夾，顯示 2H21-1RK-0105 儀控架的安裝與檢驗無法確認其確實完成，亦影響 1E11-FT-0012B 儀器設備檢驗文件有效性，不符合施工文件清點要求，請改正。</p> <p>八、抽查 2T41 系統編號「龍門輔字億龍-M077-001」之資料夾內 2T41-AHU-0901 A/B/C 空調箱基礎座安裝檢驗表(編號：龍門輔字</p>			

編號	AN-LM-105-4-0	日期	105年8月1日
廠別	龍門核能電廠		
<p>001-M077-#2TB-124)，其管理系統中登錄為已完成，但發現檢驗表龍門施工處品質組之檢驗簽署與核章程序尚未完成，對完成狀態之管登作業，請檢討改善。另，龍門輔字 001-M077-#2TB-124 之 0902A/B/C 空調箱安裝檢驗文件檢驗表，其備註欄註明有 NCR-NAD-2880 不符合案件，後附該案之 NCR-NAD-2880 案件內容顯示尚未結案，不符合完成狀態要求，請檢討改善。</p> <p>九、抽查龍門施工處汽機組之 2N61 系統檢驗表清單中編號 MS006-M-001-2-2001 之迴轉設備安裝檢驗表，其檢驗表包括 2N61-P-5001A 及 2N61-CLR-5001A 與 2N61-SEP-5001A 等設備之安裝檢驗，但實際檢驗表中之檢驗範圍僅列有 2N61-P-5001A，請改正。</p> <p>十、在設備完成安裝檢驗時，其支架或基礎之安裝檢驗文件亦應相對完成，若無支架或基礎安裝檢驗文件，將影響該設備安裝檢驗文件之有效性，本次視察之設備安裝檢驗表中，缺支架或基礎之檢驗文件，請檢討改正。此外，本次視察係以抽查方式，針對龍門施工處各經辦組抽查 1 至 2 項設備安裝檢驗表，發現有資料不全或清點文件內容與目錄不一致。基於施工清點檢驗文件是否齊備，作為是否已完成的認定，在清單文件系統中除應明列各系統所有設備清單外，只要該設備已有已安裝部分，即應列出所有已完成時應有之檢驗表項目，並清點確認，以利日後移交或啟封時，可提供完整且正確的工程實際情況紀錄。若施工文件清點作業確有不正確或不完整情形，須加強與改善者，請平行展開查核與修正，並檢討是否須建立施工文件清點之文件格式(應於作業程序書中規範)，以利統一識別確認品質文件之正確性與完整性。</p>			
參考文件：			