

# 龍門核能電廠第 61 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 2 月 1 日

## 摘 要

本次(第 61 次)定期視察自 104 年 11 月 30 日至 12 月 4 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之封存維護作業進行查證，主要視察項目為：(1) 1 號機安全相關系統功能試驗報告完成後之設計變更案件對試運轉測試影響評估作業查證；(2) 封存期間 1 號機廠房/設備環境條件監控作業查證；(3) 封存期間 1 號機主控室警報降等管控作業查證；(4) 封存品保方案符合性查證；(5) 龍門電廠 2 號機構型管理作業(施工清點作業)查證。

此外，行政院原子能委員會(以下簡稱原能會)並依第七屆核能四廠安全監督委員會第四次會議委員結論，邀請第七屆核能四廠安全監督委員會委員隨同原能會視察員參與本次視察，以瞭解定期視察作業執行情形。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 1 件及注意改進事項 3 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 61 次定期視察計畫.....	15
附件二 注意改進事項 AN-LM-104-12-0.....	17
附件三 注意改進事項 AN-LM-104-13-0.....	19
附件四 注意改進事項 AN-LM-104-14-0.....	21

## 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 7 月進入全廠封存階段。然龍門電廠停工/封存並非停建，且不排除未來啓封的可能，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 61 次定期視察項目，包含：(1) 1 號機安全相關系統功能試驗報告完成後之設計變更案件對試運轉測試影響評估作業查證；(2) 封存期間 1 號機廠房/設備環境條件監控作業查證；(3) 封存期間 1 號機主控制室警報降等管控作業查證；(4) 封存品保方案符合性查證；(5) 龍門電廠 2 號機構型管理作業(施工清點作業) 查證。本次定期視察由原能會核能管制處許科長擔任領隊，並召集原能會核能管制處視察員組成視察團隊，自 104 年 11 月 30 日至 12 月 4 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(11 月 30 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(12 月 4 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 61 次定期視察計畫(附件一)。

## 貳、視察結果

### 一、1 號機安全相關系統功能試驗報告完成後之設計變更案件對試運轉測試影響評估作業查證

依原能會頒定之「核子反應器設施運轉執照申請審核辦法」規定，龍門核電廠 1 號機於預定初次裝填核子燃料前，必須將試運轉系統功能試驗報告提送原能會審查同意。而台電公司在提報試運轉系統功能試驗報告前，必須針對測試與撰寫報告期間之設計變更案件，完成對試運轉測試影響評估並為適當之處置後，方能送原能會審查。然在試運轉系統功能試驗報告完成後，仍發現有設計變更案件提出或進行現場設備變更案例，而有可能影響已完成之試運轉測試，為確保試運轉測試有效性，督促龍門核電廠完備試運轉測試管控機制，特於本次定期視察期間針對 1 號機安全相關系統功能試驗報告完成後之設計變更案件對試運轉測試影響評估作業，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)按龍門核能發電廠工作指引 QC-017「試運轉測試-系統功能試驗報告之彙整及審查」規範，試運轉測試單位應以龍門施工處(Lungmen Construction Office, LCO)網頁列管之設計變更通知(Design Change Notice, DCN)為基礎，將測試與撰寫報告期間之設計變更案件，納入試運轉測試影響評估。抽查台電公司駐工地設計辦公室(Site Engineering Office, SEO)於資訊管理系統(Information Management System, IMS)所建立之設計變更案件 NED-LM9-H-N-20051/20091/20282/23088/23511/15034/16764/17723/18965/19807、NED-LM0-H-N-15017/16937/18617/20111/20164、NED-LM1-N-17023/17073/17281/17318/17459 等 20 件，皆有納入龍門施工處網頁所建立之 DCN 查證表。

- (二)查龍門核能發電廠工作指引 QC-017 「試運轉測試-系統功能試驗報告之彙整及審查」，發現除測試與撰寫報告期間之設計變更案件須進行試運轉測試影響評估外，試運轉系統功能試驗報告完成後之設計變更案件，亦應依「2.0 注意及說明事項」之 2.6.7.1 規範進行試運轉測試影響評估。然查 QC-017 之 2.6.7.1 規範，係僅針對送原能會審查報告進行規範，卻未包含未送審之試運轉系統功能試驗報告，並不合理，應併同資料填報與審查方式、管控機制等再行檢討，以規範完備之試運轉測試影響評估作業。
- (三)抽查今(104)年於 1 號機反應爐廠房廠用海水系統泵室所執行之設計變更案件 NED-LM9-H-N11633(99 年發行)，發現本案有修改到安全相關低壓配電系統馬達控制中心空間加熱器電源配置而影響 POTP-133.02 執行空間加熱器功能驗證步驟內容，以致安全相關低壓配電系統馬達控制中心試運轉測試程序書相關執行步驟需進行修改及重測。本件設計變更案件雖於視察後補納入安全相關低壓配電系統馬達控制中心之「試運轉測試與撰寫報告期間之 DCN 評估表」並進行重測，然仍應針對設計變更案件(DCN)評估管控機制再行檢討，並依檢討結果進行平行清查及檢討改善，以確保各系統試運轉測試有效性。
- (四)抽查送審中安全相關遙控停機(1C61)系統試運轉功能試驗報告完成後發行之設計變更案件 FDDR-LT1-14674，發現本件 DCN 係將本系統 9 條儀用電纜之電纜型式(Type)，由「SE1」修改為「SE1G」，以區分廠家來源。嗣查此 9 條電纜之「電纜捲筒追蹤紀錄表」，發現「拉線日期」記載為 101 年 9 月 16 日，其中 8 條電纜之絕緣電阻及導通測試日期則為 102 年 1 月 3 日，另 1 條電纜之絕緣電阻及導通測試，則未見執行紀錄。案涉 9 條儀用電纜安裝及測試作業於本系統移交後方才執行，然卻未見施工後測試(MMI-PCT)及試運轉測試影響評估紀錄，並不合理，應併同設計變更案件(DCN)評估管控機制進行檢討，並依檢討結果進行平行清查及檢討改

善，以確保各系統試運轉測試有效性。

- (五)抽查退審之安全相關緊急柴油發電機(1R21)系統試運轉測試與撰寫報告期間發行之設計變更案件，例如 NED-LM9-H-23442、FDDR-LT1-14247/14600/14678/15186 等，並未依龍門核能發電廠工作指引 QC-017「試運轉測試-系統功能試驗報告之彙整及審查」規範，納入「試運轉測試與撰寫報告期間之 DCN 評估表」送原能會審查，應一併檢討改善。

## 二、封存期間 1 號機廠房/設備環境條件監控作業查證

本次定期視察為瞭解龍門電廠 1 號機封存期間廠房與設備環境監控情況，故針對龍門電廠封存工作指引巡查紀錄、設備/組件拆解暫存情況、設備例行維護保養情形(PM)等進行查證，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)針對龍門電廠 1 號機發行之 31 份封存工作指引，抽查 MS-010「一號機冷凝水及飼水系統管路封存作業」、ME-019「爐心隔離冷卻系統封存作業」、ME-016「主蒸汽系統封存作業」、MS-011「輔助蒸汽系統封存作業」，及 EE-016「主發電機暨附屬系統封存作業」等封存工作指引執行狀況，發現電廠雖依規定定期巡視並記錄乾式封存之管路濕度、相關氣體壓力及溫度等，然封存期間曾因喪失電源、設備故障等，造成氣源中斷，為確保乾式封存作業品質，對於供氣系統長期維護保養、設備發生故障或喪失電源等，應建立適當之管控機制，並加強相關設備維護保養作業。
- (二)抽查 1 號機安全洩壓閥(Safety Relief Valve, SRV)組件拆解及暫存低輻射廢料貯存庫(ODSF)情況，ODSF 現場環境濕度為 15.1%，在接受標準值內；電廠已依規定鋪設木板並適當黏貼交界，將 1 號機 18 只 SRV 整齊排列放置於 ODSF 1 樓儲存區間；另經查證確認發現各只 SRV 具有設備銘牌標示及保養卡，組件開口

處以布袋或膠殼套住避免異物入侵，相對應上排螺栓隨設備併存於 ODSF。此外，查證發現 1 號機上乾井 SRV 組件開口處，已依規定以臨時盲封板蓋住，相對應下排螺栓仍鎖於盲封處。

- (三)查證 1 號機封存期間水質監測工作指引執行情形，發現電廠已依美國電力研究院(Electrical Power Research Institute, EPRI) 相關報告訂定工作指引，執行反應爐壓力槽(Reactor Pressure Vessel, RPV)、抑壓池(Suppression Pool, SP)、反應爐廠房冷卻水系統(P21)、正常寒水系統(P24)、緊要寒水系統(P25)、緊急柴油發電機系統(R21)、冷凝水儲存與傳送系統(P13)等系統每月、每季及每年水質檢驗作業，檢查項目包含酸鹼(PH)值、導電度、亞硝酸根、氯離子、硫酸根離子、微生物等。此外，封存期間因不受燃料護套熱傳限制，故暫不採行運轉規範限制飼水進入 RPV 之水質金屬含量，但電廠仍將持續監測水中鐵、銅、鎳、鉻及鋅金屬離子變化趨勢，一旦發現金屬離子含量異常偏高時(標準偏差值過大)，即執行換水作業；本項查證結果，並無發現缺失。
- (四)抽查 1 號機系統設備液態油送驗紀錄，發現送驗的系統僅有主飼水泵潤滑油系統(N38)、數位液壓控制系統(N37)、飼水系統(N22)油槽儲存油，並非全部油品均送驗(例如：緊急爐心冷卻水系統(ECCS)或其他依廠家規定每年換油之相關系統等並未送驗)；為確保各系統使用油品的品質，電廠應澄清說明需送驗之油品，以及各系統使用之油品等級與原廠建議之符合性。
- (五)抽查 1 號機風機、反應器廠房冷卻水泵、高壓馬達等例行維護保養作業，發現除電廠電氣組依程序書表格記錄並保存高壓馬達歷次維護保養紀錄(PM)外，其餘維護組並未有歷次 PM 維護紀錄表，必須藉由維護管理電腦化系統(MMCS)上網查閱各次紀錄，而難以有效管理歷次設備維護狀況，電廠應提出澄清說明或檢討改善。

(六)查證發現電廠各維護組執行風機(運轉時添加潤滑油)、反應爐廠房冷卻水系統(P21)泵軸承(不運轉時添加潤滑油)及高壓馬達(以保養週期方式添加潤滑油)等添加潤滑油作業方式並不一致,電廠應針對添加潤滑油的時機及油量提出澄清說明。

### 三、封存期間 1 號機主控制室警報降等管控作業查證

龍門電廠於 104 年 10 月 19 日依據 OP-051「封存期間控制室警報降等工作指引」,執行第一階段主控制室警報降等作業,以減少封存期間主控制室不必要之警報。本次定期視察針對此警報降等作業之工作指引、執行紀錄與方式、警報降等清單及管控機制等,以警報抽查及人員訪談方式進行查證,並赴 1 號機主控制室現場查核警報畫面,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)查閱 OP-051「封存期間控制室警報降等工作指引」,發現「3.0 根據文件/參考資料」與「6.0 作業程序」等部分內容仍不完善,降等警報清單仍需增列或修改,電廠應就此提出澄清說明或檢討改善,以確保日後恢復警報之完整性。

(二)電廠執行第一階段主控制室警報降等作業時,由儀控組人員依據 OP-051「附件二、警報降等相關 IO 資料清單」進行,並由運轉組人員依據「附件一、控制室各相關系統 1、2 級警報等級之清單」核對警報畫面及再次確認降等警報清單。經於 104 年 11 月 30 日及 12 月 1 日赴 1 號機主控制室查核警報畫面,發現儀控組人員確實依附件二清單,將警報種類(Action Category)設定為 A\_044 或 D\_172 使警報等級由 1、2 級降至 3 級,並由運轉組人員依 OP-051 之附件一再次確認。

(三)第一階段 1 號機主控制室警報降等作業目前仍有控制棒驅動系統(1C12)、輔助鍋爐系統(1P61)、控制廠房通風系統(1T43)、凝結水系統(1N21)、輔助燃料池冷卻與淨化系統(0G42)、圍阻體監測

系統(1T62)等系統之部分警報需降等而未降等，以及誤將燃料池冷卻與淨化系統(1G41)警報由 1 級降為 3 級之情況，電廠應全面清查確認是否有類似問題存在，並於第二階段降等作業時一併完成改善。

- (四)經查電廠儀控組人員執行第一階段 1 號機主控制室警報降等作業，係使用與 OP-051 附件二類似之紀錄表，然此紀錄表並未納入 OP-051 工作指引，由於 OP-051 附件二與實際執行降等作業時使用清單表格內容並不一致，可能導致前述有漏降等或有誤植等情況，電廠應就此提出澄清說明或檢討改善。

#### 四、封存品保方案符合性查證

為督促龍門電廠落實封存計畫相關品保作業規定要求，確保封存作業與設備品質，原能會於核備龍門電廠封存計畫時，即要求台電公司應於龍門電廠全面轉用封存計畫內之品保方案時，責由品保部門於三個月內對龍門施工處及龍門電廠分別實施專案稽查。本次定期視察主要就台電公司核安處針對龍門施工處所辦理稽查作業中，有關品保方案轉換作業及器材與備品管理等進行查核，並就視察發現之缺失或問題，開立核能電廠注意改進事項（如附件三），要求台電公司針對下列事項進行檢討改善：

- (一)依封存品保方案，封存期間相關作業均採自辦方式執行；原能會亦要求相關程序書應依此作業模式配合進行修訂，以符合品保方案之制度面規定。然查證封存期間仍將使用之程序書清單，發現除「LMPV-PMD-023 之二號機封存承包商文件審查程序書」應非屬自辦之作業程序書外，其他程序書之內容亦有由承包商執行及作業權責不明之情形，台電公司應檢討改正。
- (二)查「LMPV-QLD-083 二號機封存銲接人員資格檢定及管制作業程序書」第 5.3.2 節規範，封存期間銲接人員資格檢定作業係由龍門施工處品質組辦理，惟程序書仍有查證、檢定文件、試件等相關

作業程序規範或說明，而可能有作業權責及品保管制要求不符之疑慮。另查證發現檢定試片係以人力包商之名義，委外執行測試/檢驗，除有不符品保規定之問題外，亦可能影響檢定作業之公正性。

(三)查龍門施工處及龍門電廠封存期間使用之程序書清單，並無納入非破壞檢測程序書，顯示封存期間龍門施工處及龍門電廠均將不執行非破壞檢測相關程序書。惟封存期間仍需執行設備維護或修理作業，若不執行非破壞檢測，恐將不符相關法規要求；台電公司應檢討確認並澄清日後若需使用非破壞檢測時之相關配套作法。

(四)現場巡視發現小五設備儲存倉庫(儲存等級為 C 級)雖無環境相對濕度之儲存條件要求，但倉庫中卻可見許多儲存器材有生鏽之情形，顯示小五倉庫之環境並不符合部分器材儲存之需求。另發現器材退庫及倉儲維護作業亦有未依「LMPV-MTD-015-二號機封存因應 2 號機停工設備組件拆回倉儲管理作業程序書」相關規定落實執行之情形，台電公司應檢討改善。由於器材拆卸退庫係依「拆回設備/組件清單一覽表」辦理拆卸相關作業，但器材入庫則係依「標識設備/組件清單」辦理，而導致拆卸與入庫器材之數量及品項之相符性無法確認之疑慮，台電公司應再行檢討強化。又各經辦組將拆解或供測試使用或用餘材料等送至倉庫儲存前，應有規定之作業程序，針對材料或設備包裝確認符合廠家運送與儲存之要求，以及對設備材料之儲存環境，有適當之評估審核機制，確認設備或材料包裝或保護處置、儲存等級、需保養維護項目等，以確保儲存設備與材料之可用性與可靠性。

(五)現場巡視小十 A 級倉庫，發現堆放眾多之壓力錶及壓力開關，並僅以 A4 紙張簡略標示承辦單位人員之暫時存放資訊，並未依規定使用存料標籤；另查證發現前述暫存之壓力錶及壓力開關並未進行入庫相關之管登記錄作業。針對此類器材暫存之需求，台電公

司應檢討並建立相關管控機制，以避免現場安裝誤用。

(六)巡視 ECB 電解加氯機房，發現設備保養卡號 2Y54-FCT-5002 之泵設備，為每月保養一次；前次保養日期為 104 年 10 月 8 日，已超過保養期限；另一設備保養卡號為 2Y54-P-5001/5002/5005A/5005B/5007A/5007B/5008A/5008B 之泵設備，前次保養日期為 104 年 1 月 5 日，經查證發現係因人員未確實交接辦理所致。台電公司應針對維護保養作業疏漏而未執行之缺失，提出檢討改善措施，防範相同或類似案例再次發生，以確保設備品質及可用性。

(七)查證發現存放於露天儲存場之部分安全級器材，其標示可能因置放戶外過久而導致相關標籤脫落或模糊不清，台電公司應檢討改善。

## 五、龍門電廠 2 號機構型管理作業(施工清點作業)

機組狀態(構型)之掌握與維持係為 2 號機停工封存期間重要之工作項目；目前 2 號機仍未完工，為確立機組狀態並作為後續管理/管制作業之基礎，實需進行 2 號機現況之施工清點作業。在進入停工封存前，龍門施工處已執行 2 號機現場設備/組件之清查、施工/安裝(檢驗)文件之彙集與建置，以及完成設備/組件管理系統等施工清點相關作業；進入封存階段後，龍門施工處則依其規劃，參考 1 號機移交文件清單，並就已彙集之施工/安裝等品質(含檢驗)文件進行相關清查與建檔作業。本次定期視察係針對龍門施工處辦理相關作業情形進行查核，並就視察發現之缺失或問題，開立核能電廠注意改進事項(如附件四)，要求台電公司就下列事項進行檢討改善：

(一)為查證設備/組件施工與安裝現況及設備/組件管理系統登載結果之符合情形，於本次定期視察期間抽查 2C12-HCU-0099、2C12-M8341 與 2C12-M8333 之 Scram Pipe 管路(汽源組)及

2C12-FMCRD-001702/002501/009001(儀控組)等設備/組件，並會同龍門施工處人員赴現場查核施工與安裝現況。在汽源組部分，雖現場查核結果與設備/組件管理系統登載文件內容相符，但發現部分 HCU 組件之管路接頭(孔)有未適當採取管塞或膠帶封閉等防止異物入侵措施之缺失；至於儀控組部分，其負責安裝之 FMCRD 部分設備，實際上尚未安裝而仍置於倉庫中，卻於設備/組件管理系統填報 FMCRD 設備均未完成(已安裝但未檢驗)，致設備清單登載情形與實際狀況有不一致的問題，台電公司應檢討改正。

(二)訪談龍門施工處主管、品質組、汽源組、電氣組等各組經理，就目前施工清點作業辦理情形進行瞭解與討論，發現各組對於現場設備施工/安裝狀況描述之判斷標準(定義)有不一致之問題，以致於設備/組件管理系統之登錄結果，無法反應相關組件/設備施工/安裝狀態之現象。此情形經台電公司再檢討後，發現係因各組對於“未完成”之判定標準不一，例如各經辦組對於設備/組件清單之數量、涉及其他經辦組之設備完成情形、以及是否納入施工後測試(PCT)與系統功能測試(POTP)等相關認定標準並不一致。本項情形經現場查核及檢討確認此類案例後，龍門施工處品質組已立即分別對“已完成”(已完成安裝及檢驗)、“未完成”(已安裝但未檢驗)、“未安裝”等建立判定標準，並於封存會議中宣導說明及提出正確之判定案例，惟龍門施工處品質組仍應持續進行宣導，以確保各經辦/品質人員確實瞭解相關判定標準，並應再檢視設備組件清單，以及更正判定不正確之紀錄。

(三)查證發現目前設備/組件管理系統係由經辦組維護，且各設備/組件之安裝現況登錄作業由各經辦人員執行；除有使用者即管理者而可能衍生管理疑慮外，另查證品質組之查核、結果確認等品質管控作業辦理情形，亦發現有未於設備/組件管理系統登載之情事，台電公司應檢討改善。

## 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及已完成試運轉測試之有效性，原能會視察團隊已於本次（第 61 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(如附件二至四)，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 1：104 年 11 月 30 日視察前會議



照片 2：104 年 11 月 30 日視察前會議



照片 3: 104 年 12 月 4 日視察後會議



照片 4: 封存期間 1 號機廠房/設備環境條件監控現場作業查證



照片 5：封存期間 1 號機廠房/設備環境條件監控現場作業查證

## 附件一

### 龍門計畫第 61 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：曹松楠科長、張國榮、郭獻棠、張經妙、李昱賢

#### 二、視察時程

- (一)時間：104 年 11 月 30 日至 12 月 4 日
- (二)視察前會議：104 年 11 月 30 日（星期一）上午 10 時
- (三)視察後會議：104 年 12 月 4 日（星期五）下午 13 時 30 分

#### 三、視察項目

- (一)1 號機安全相關系統功能試驗報告完成後之設計變更案件對試運轉測試影響評估作業查證
- (二)封存期間 1 號機廠房/設備環境條件監控作業查證
- (三)封存期間 1 號機主控制室警報降等管控作業查證
- (四)封存品保方案符合性查證
- (五)龍門電廠 2 號機構型管理作業(施工清點作業)

#### 四、注意事項

- (一)視察前會議時，請提出下列簡報：
  - 1.1 號機安全相關系統功能試驗報告完成後之設計變更案件對試運轉測試影響評估作業說明
  - 2.封存期間 1 號機廠房/設備環境條件監控作業說明
  - 3.封存期間 1 號機主控制室警報降等管控作業說明
  - 4.封存品保方案業主(台電公司)品保(稽查)作業辦理現況
  - 5.龍門電廠 2 號機施工清點作業規劃及執行現況
- (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下列文件資料送至視察

辦公室以供視察。

(四)本案承辦人：李昱賢 (TEL：2232-2125)

## 附件二

### 核能電廠注意改進事項

編號	AN-LM-104-12-0	日期	104 年 12 月 28 日
廠別	龍門核電廠/龍門施工處		
注改事項：請針對龍門計畫第 61 次定期視察項目「1 號機安全相關系統功能試驗報告完成後之設計變更案件對試運轉測試影響評估作業」查證發現之問題或缺失，進行檢討改善。			
內容：			
一、查龍門核能發電廠工作指引 QC-017「試運轉測試-系統功能試驗報告之彙整及審查」，發現除測試與撰寫報告期間之設計變更案件須進行試運轉測試影響評估外，試運轉系統功能試驗報告完成後之設計變更案件，亦應依「2.0 注意及說明事項」之 2.6.7.1 規範進行試運轉測試影響評估。然查 QC-017 之 2.6.7.1 規範，係僅針對送本會審查報告進行規範，卻未包含未送審之試運轉系統功能試驗報告，並不合理，請併同資料填報與審查方式、管控機制等再行檢討，以規範完備之試運轉測試影響評估作業。			
二、抽查今(104)年於 1 號機反應爐廠房廠用海水系統泵室所執行之設計變更案件 NED-LM9-H-N11633(99 年發行)，發現本案有修改到安全相關低壓配電系統馬達控制中心空間加熱器電源配置而影響 POTP-133.02 執行空間加熱器功能驗證步驟內容，以致安全相關低壓配電系統馬達控制中心試運轉測試程序書相關執行步驟需進行修改及重測。本件設計變更案件雖於視察後補納入安全相關低壓配電系統馬達控制中心之「試運轉測試與撰寫報告期間之 DCN 評估表」並進行重測，然仍請針對設計變更案件(DCN)評估管控機制再行檢討，並依檢討結果進行平行清查及檢討改善，以確保各系統試運轉測試有效性。			
三、抽查送審中安全相關遙控停機(1C61)系統試運轉功能試驗報告完成後發行之設計變更案件 FDDR LT1-14674，發現本件 DCN 係將本系統 9 條儀用電纜之電纜型式(Type)，由「SE1」修改為「SE1G」，以區分廠家來源。嗣查此 9 條電纜之「電纜捲筒追蹤紀錄表」，發現「拉線日期」記載為 101 年 9 月 16 日，其中 8 條電纜之絕緣電阻及導通測試日期則為 102 年 1 月 3 日，另 1 條電纜之絕緣電阻及導通測試，則未見執行紀錄。案涉 9 條儀用電纜安裝及測試作業於本系統移交後方才執行，然卻未見施工後測試(MMI-PCT)及試			

運轉測試影響評估紀錄，並不合理，請併同設計變更案件(DCN)評估管控機制進行檢討，並依檢討結果進行平行清查及檢討改善，以確保各系統試運轉測試有效性。

四、抽查退審之安全相關緊急柴油發電機(1R21)系統試運轉測試與撰寫報告期間發行之設計變更案件，例如 NED-LM9-H-23442、FDDR-LT1-14247、FDDR-LT1-14600、FDDR-LT1-14678、FDDR-LT1-15186 等，並未納入「試運轉測試與撰寫報告期間之 DCN 評估表」送會審查，請檢討改善。

參考文件：

1. 龍門核能發電廠工作指引 QC-017「試運轉測試-系統功能試驗報告之彙整及審查」
2. NRC RG 1.68 Rev.3「INITIAL TEST PROGRAMS FOR WATER-COOLED NUCLEAR POWER PLANTS」

### 附件三

## 核能電廠注意改進事項

編號	AN-LM-104-13-0	日期	105 年 1 月 18 日
廠別	龍門核能電廠		
注改事項：龍門計畫第 61 次定期視察項目「封存品保方案業主品保(稽查)作業查證」視察發現			
內 容：			
一、依封存品保方案，封存期間相關作業均採自辦方式執行，相關程序書本會亦要求依此作業模式配合進行修訂，以符合品保方案之制度規定，惟查證封存期間仍將使用之程序書清單除發現「LMPV-PMD-023 之二號機封存承包商文件審查程序書」應非屬自辦之作業程序書，其他部分程序書之內容亦有由承包商執行及作業權責不明之情形，請檢討改正：			
(一).「LMPV-MTD-008 二號機封存器材裝卸與搬運管制作業」程序書第 6.2.1 節「指派人員依相關規範、法規、標準、參考廠商所提供之說明書及§6.2.2 要點撰寫 A 類及 B 類器材之裝卸作業程序書；由承包商撰寫 A 類及 B 類器材之「裝卸作業程序書」依承包商作業程序書之管制作業程序發行並經由各技術經理核可。」			
(二).依「LMPV-QLD-083 二號機封存銲接人員資格檢定及管制作業程序書」第 5.3.2 節封存期間銲接人員資格檢定作業係由品質組辦理，惟程序書仍有查證之敘述說明，以及相關檢定文件、試件等作業程序，係由“經辦組”準備與提送品質組審查，致可能有作業權責及品保管制要求不符之疑慮外，查證相關檢定紀錄發現檢定試片實際上係以人力包商之名義委託測試/檢驗機構，除有不符品保規定之問題外，亦可能影響檢定作業之公正性。			
(三).龍門施工處及龍門電廠封存期間使用之程序書清單均無非破壞檢測程序書，顯示封存期間龍門施工處及龍門電廠均將不執行非破壞檢測相關程序書，惟封存期間仍需執行維護作業及相關修理作業，若完全不使用非破壞檢測，恐不符相關法規對修理之檢測要求，(龍門電廠亦仍保留有會使用到非破壞檢測之程序書如 1109.10)，請檢討確認並澄清日後若需使用非破壞檢測時之相關配套做法。			
二、現場巡視小五設備儲存倉庫，其儲存等級為 C 級，雖然並無環境相對濕度之儲存條件要求，但倉庫中可見有許多儲存於其中之器材有生鏽之情			

形，顯示小五倉庫之環境並不符合部分器材儲存之需求，另發現相關器材之退庫及倉儲維護作業亦有未依「LMPV-MTD-015-二號機封存因應 2 號機停工設備組件拆回倉儲管理作業程序書」相關規定落實執行之情形，請檢討改善。考量相關回庫器材係依「拆回設備/組件清單一覽表」辦理相關拆卸作業，但相關器材之入庫係依「標識設備/組件清單」辦理，致拆卸及入庫器材之數量及品項是否相符有無法確認之疑慮，建議檢討強化。又各經辦組將拆解或供測試使用或用餘材料等送至倉庫儲存前，應有一定程序，對材料或設備有無需包裝與包裝現狀是否符合廠家運送與儲存之要求，以及該設備材料之儲存環境等均應有適當評估審核確認的機制，確認設備或材料應進行包裝或保護處置，儲存等級，需保養維護項目等，以確保儲存之設備與材料維持日後可用之品質。

三、現場巡視小十 A 級倉庫中，堆放著數量眾多之壓力錶及壓力開關，由於僅以 A4 紙張簡略標示承辦單位人員之暫時存放資訊，並未依規定使用存料標籤，經進一步查證結果發現，前述暫存之壓力錶及壓力開關其並未進行相關入庫之管登記錄作業。針對此類器材暫存之需求，如檢討後確有必要，建議應針對此類暫存器材之需求，建立相關作業管制程序書。

四、巡視 ECB 電解加氯機房發現設備保養卡號 2Y54-FCT-5002 之 Pump 為每月保養一次，前次保養日期為 104.10.8，至今已近兩個月已超過保養期限；另一設備保養卡號為 2Y54-P-5001/5002/5005A/5005B/5007A/5007B /5008A/5008B 之 Pump 設備，前次保養日期為 104.1.5，經與承辦人員查證後，發現係因人員交接辦者未確實承接辦理，至維護保養作業有疏漏未執行情形，請檢討如何防範相同或類似案例再發生，以確保設備品質及可用性。

五、存放於露天儲存場之器材發現部分安全級之器材標示可能因置放戶外過久導致相關標籤脫落或模糊不清，請檢討改善。

參考文件：

## 附件四

### 核能電廠注意改進事項

編號	AN-LM-104-14-0	日期	105 年 1 月 18 日
廠別	龍門核能電廠		
注改事項：龍門計畫第 61 次定期視察項目「2 號機施工清點作業規劃之查證作業」之視察發現			
內容：			
六、為了解設備/組件施工/安裝現況與設備/組件管理系統登載結果之符合情形，視察期間分別抽選 2C12-HCU-0099、2C12-M8341 與 2C12-M8333 之 Scram Pipe 管路(汽源組)，以及 2C12-FMCRD-001702/002501/009001(儀控組)等設備/組件並會同施工處人員赴現場進行施工/安裝現況之查核。在汽源組部分雖現場查核結果與設備/組件管理系統登載文件內容相符，但發現部分 HCU 組件之管路接頭(孔)有未適當採取管塞或膠帶封閉，以防異物入侵之缺失；至於儀控組部分，則有儀控組負責安裝之部分 FMCRD 設備，實際上均尚未安裝而仍置於倉庫中，但儀控組卻於設備/組件管理系統填報 FMCRD 設備均未完成(已安裝但未檢驗)，致設備清單登載情形與實際狀況有不一致的問題，請檢討改正。			
七、訪談施工處主管、品質組、汽源組、電氣組等各組經理，就目前施工清點作業辦理情形進行了解與討論，發現各組對於現場設備施工/安裝狀況描述之判斷標準(定義)有不一致之問題，以致於登錄清查結果，設備/組件管理系統有無法反應相關組件/設備其施工/安裝狀態之現象。針對此情形檢討後，發現係因各組對於“未完成”之判斷標準不一，有部分清單中之設備非單一設備/組件，且部分清單之設備之完成狀況判定係根據附掛於其他經辦組設備之安裝情形，以及將施工後測試(PCT)與系統功能測試(POTP)階段才需執行作業項目，列為安裝作業是否完成之判斷等情節所致。本項情形經現場查核及檢討確認此類案例後，龍門施工處品質組已立即針對“已完成”(已完成安裝及檢驗)、“未完成”(已安裝但未檢驗)、“未安裝”等狀況之區分建立判斷標準，並於封存會議中宣導說明及提出正確安裝狀況之判斷案例，但仍請品質組持續宣導以確保各經辦/品質人員確實了解相關安裝狀況之判斷標準，並請再檢視設備組件清單與更正安裝狀況判斷不正確之紀錄。			
八、目前設備/組件管理系統係由經辦組維護，且各設備/組件之安裝現況之登			

錄作業由各經辦人員執行。此情形，除有使用者即管理者可能衍生之管理疑慮外，品質組之查核、結果確認等品質管控作業辦理情形，亦有未於設備/組件管理系統登載之狀況，請檢討修正。

參考文件：