

龍門核能電廠初始測試視察報告
(99 年第 4 季季報)

行政院原子能委員會 核能管制處

中華民國 100 年 02 月

目 錄

壹、龍門核能電廠本季初始測試狀況簡述.....	1
貳、本季實施之定期視察與專案視察	1
參、初始測試項目查證	3
一、 管路沖洗.....	3
二、 施工後測試項目	3
三、 系統移交.....	4
四、 試運轉測試項目	5
五、 起動測試項目	6
肆、機組運轉前整備作業之查證	6
伍、其他視察項目	7
陸、綜合結論與建議	8
附件一 備忘錄 LM-會核-99-18-0	9
附件二 備忘錄 LM-會核-99-20-0	10
附件三 備忘錄 LM-會核-99-21-0	11
附件四 備忘錄 LM-會核-99-22-0	12
附件五 注意改進事項 AN-LM-99-035.....	13
附件六 注意改進事項 AN-LM-99-036.....	15
附件七 注意改進事項 AN-LM-99-037.....	18
附件八 注意改進事項 AN-LM-99-038.....	19
附件九 注意改進事項 AN-LM-99-039.....	20
附件十 注意改進事項 AN-LM-99-041.....	21
附件十一 注意改進事項 AN-LM-99-044.....	22
附件十二 注意改進事項 AN-LM-99-047.....	23
附件十三 注意改進事項 AN-LM-99-049.....	24

附件十四	注意改進事項 AN-LM-99-050.....	26
附件十五	注意改進事項 AN-LM-99-051.....	27
附件十六	注意改進事項 AN-LM-99-053.....	31
附件十七	注意改進事項 AN-LM-99-054.....	36
附件十八	注意改進事項 AN-LM-99-056.....	39
附件 A	初始測試視察結果追蹤表.....	40
附件 B	龍門電廠 1 號機系統移交及試運轉現況表.....	48

壹、龍門核能電廠本季初始測試狀況簡述

依據龍門核能電廠終期安全分析報告（FSAR）及起動管理手冊（SAM）規定，初始測試分為：施工後測試（post-construction test, PCT）、試運轉測試（pre-operational test）及起動測試（startup test）等三階段。此外，管路沖洗及系統移交作業亦為整個初始測試階段重要工作項目，故龍門核能電廠聯合試運轉小組（JTG）下即涵蓋了上述五個重要的工作小組。本視察報告將針對這五個小組之工作進度及視察發現，逐項加以檢討。

99 年第 4 季（10 至 12 月份）之初始測試進度方面，龍門電廠 1 號機之管路沖洗作業已經完成，規劃支援試運轉測試所需之先備系統及各系統水壓測試作業，均已接近完成。本季因為進行全面整線作業，使施工後測試大多無法進行，導致進度亦十分緩慢。由原試運轉測試程序書第 7.1 至 7.3 節測試內容（人機介面、閥行程、邏輯、警報等）移出轉為施工後測試之部分，也因此暫停，需待整線作業完成後再逐步施做。

系統移交方面，電廠已完成 36 個完整系統及 9 個局部系統之移交作業。本季新增之系統移交項目有雜項使用設備（F13）、反應爐(器)廠房取樣系統（G63）、儀控電源（R14）、乾井冷卻系統（T40）、燃料準備及檢查設備（F11）、開關場（S21）等。

本季龍門電廠 1 號機現正進行廠房電纜托架及遠端多工處理器(RMU)整線作業，因此試運轉測試工作大多皆已暫停。本季試運轉測試較大的進展皆為周邊支援系統，其中包含勵磁機櫃（N51）、反應器廠房取樣系統（G63）、乾井冷卻系統（T40）、儀控電源（R14）等 4 個系統。

貳、本季實施之定期視察與專案視察

本季 12 月執行龍門計畫第 41 次定期視察，項目包含：1 號機線槽之

纜線安裝品質作業、空調通風系統品質作業、運轉前檢測/測試計畫 (PSI/PST) 執行作業情形、設備驗證計畫(EQ)執行狀況、人機介面(MMI) 執行測試情形，及施工後測試進度管控等。其中與施工後測試相關者為後 2 項作業查證，視察範圍包含 1 號機通風系統 (RBSREHV-T41-6 與 CRHA-T43) 及再循環系統人機介面測試結果記錄，及施工後測試排程。視察方式以視察測試結果記錄及品質文件，訪談人員為主，現場查證為輔。相關缺失主要為通風系統及再循環系統人機介面 (MMI) 程序書內容不完備，且其修改程序並無發行程序書變更通知 (PCN)；1 號機施工後測試進度管控網頁與現況不符，及 2 號機施工後測試進度管控未正式運作等。前述視察所發現之缺失本會已開立注意改進事項編號 AN-LM-100-002，請台電公司儘速改善，以確保試運轉測試之品質及執行成效。上述相關詳細視察內容請詳閱本會「龍門計畫第 41 次定期視察報告」。

另外，本季 10 月執行「核安處駐龍門品保小組」績效專案視察，視察項目包含：(一)駐龍門品保小組組織、人員訓練及小組營運作業程序書查證。(二)品質改正行動通知之開立、改正措施之審查、追蹤事項及稽查事項之查證。(三)審查原能會要求改進項目，核能電廠／施工處之執行情形及其他與原能會有關事項。(四)查證有關電廠設計變更案、設備採購案及施工發包文件品保規範之審查事項。(五)查證核安處及駐龍門品保小組稽查計畫之擬訂及執行情形。本次專案視察主要發現有：核安處駐龍門品保小組專職人員比例偏低，且甚少對影響工程進度及停留查證類別的品質改正通知(CAR)，及追蹤事項進行再查證。另外針對本會要求改進項目(違規案件、注意改進事項及備忘錄)，品保小組雖然均已適度加以追蹤改善，惟本會開立之改進案件仍有若干為類似重複發生的情事，宜請品保小組多加督促改進。視察核安處及龍門品保小組稽查計畫之擬訂及執行情形，發現核安處雖然定期依規定對龍門施工處進行稽查，但在未結案之稽查改正通知(ACAR)案件，仍須加強稽催及追蹤。

本次專案視察發現之缺失或建議改善者計有 23 項，本會並已開立注意改進事項 AN-LM-99-53 (附件十五)，請台電公司檢討改善。上述相關

詳細視察內容請詳閱本會「99 年度台電核安處駐龍門品保小組績效視察報告」。

參、初始測試項目查證

一、 管路沖洗

管路沖洗作業的主要部分，包括氣壓洩漏測試、水壓測試、管路沖洗、鹼洗及沖淨等作業項目，並於前述項目執行完成後，隨即進行乾燥封存。依據系統需求及沖洗時程共規劃成19階段（Phase），自98年2月份正式展開後，負責管路沖洗作業的龍門核能電廠修配組及改善工程組，管路沖洗進度至今已完成約98.58%。本季1號機之管路沖洗作業已經實質完成。除G42（輔助燃料池冷卻與淨化系統）為輔助燃料廠房燃料池目前有新燃料儲存，連接至溢流口（skimmer）之管路暫不予進水沖洗外，其餘皆已完成並且短期內也不會有所進度與更新。

二、 施工後測試項目

龍門核能電廠 1 號機須執行試運轉之系統共有 126 個，其中包含各類別之多項施工後測試項目。本季所執行之施工後測試項目中，大部分為電動閥、風機、支架、馬達、儀控組件與配電系統測試。主要集中在龍門電廠各廠房通風系統(T40)、緊急柴油發電機（R21）、遙控停機盤（R61）、爐心隔離冷卻系統（E51）、消防系統（P16）及直流電力系統（R16）測試等。

依據台電公司所提供的龍門計畫儀控月報進度統計資料，至 12 月底之分散式控制及資訊系統（DCIS）測試進度如下：盤體測試佔其全部進度 48.1%（13/27）；輸入及輸出信號之硬體點 I/O 測試佔其全部進度 77.4%（32105/41460）；輸入及輸出信號之介面資料測試佔其全部進度 88.6%（140/158）；廠家系統層有關測試佔其全部進度 11.1%（3/27）。

本會視察員於駐廠期間投注於各項施工後測試之現場視察，依施工後測試視察方案之規劃，總計共完成 34 份施工後測試視察報告表。

其中現場視察 1 號機緊急柴油發電機(R21)施工後測試拆跨接品保稽查，及遙控停機盤施工後測試時，發現 R21 系統現場設備之拆跨接點雖然已有適當之管控，但未見龍門施工處品質人員對於龍門電廠執行施工後測試之拆跨接作為，進行適當之品質管制。另外發現龍門電廠執行遙控停機盤程序書之先備條件及警示部分，均未簽名確認，且部分系統溫度指示器已被拆出送施工處儀控組校驗，無法於測試中驗證。另，審查 1 號機 R21 及直流電系統(R16)施工後測試紀錄時，則發現 R21 PCT 程序書未標明接受標準或以 NA 表示紀錄值，及 R16 PCT 程序書執行表未有執行人員署名，並且部分測試紀錄值已超出容許誤差但仍判定為合格。前述視察所發現之缺失本會已開立注意改進事項編號 AN-LM-99-044、AN-LM-99-047 及 AN-LM-99-049 請台電公司儘速改善，以確保施工後測試之品質及執行成效。

三、系統移交

系統移交方面，本季龍門電廠1號機新增移交系統有勵磁機櫃(N51)、反應爐(器)廠房取樣系統(G63)、儀控電源(R14)、乾井冷卻系統(T40)、反應爐(器)廠房通風系統(T41-6)等5系統，詳細現況參考龍門電廠1號機系統移交及試運轉現況表(附件B)。

針對上述系統執行成套移交文件視察，發現有部分備用硼液系統(C41)及反應器廠房廠用海水系統(P26)管路水壓試驗成套文件範圍與管控之 P&I/D 圖有所出入。另外發現龍門電廠於執行反應器廠房乾井通風系統(T40)施工後測試時，其系統流徑上之冷凝水流量計仍不可用，但龍門電廠卻將其列入第二類未移交設備清單，並進行系統移交。此做法不只於測試時無法驗證儀器正確性

與功能性外，同時也與台電公司陳報本會之系統移交準則有所不同（系統移交主要流徑之相關設備必須已安裝且相關之 PCT 必須要已完成）。又圍阻體監測系統(T62)係 T40 系統試運轉測試先備條件之一，故 T62 系統目前仍不可用，T40 系統亦無法執行試運轉。

上述視察所發現之缺失本會已開立注意改進事項編號 AN-LM-99-018（附件一）及 AN-LM-99-056（附件十七）請台電公司儘速改善，以確保系統移交之品質。

四、試運轉測試項目

龍門電廠至本季為止，系統試運轉測試程序書規劃共有 308 件，至 12 月底核准發行 282 件，其餘尚在編寫或審查中。因應本會要求，台電公司自第一季末開始，恢復試運轉審查暨協調委員會（NSARC）運作，定期召集公司內各單位及廠家進行試運轉測試程序書實質審查並簽署，對於測試品質的把關有實質的助益。

上節所述已移交至電廠之 37 個系統之中，T59、W12、P11、Y11、T57、P61、Y53、T45、S21 系統已於第 3 季末完成試運轉測試，截至 99 年 12 月底，除 1 個系統（1W12）尚未經試運轉審查暨協調委員會（NSARC）及聯合試運轉小組(JTG)審查核准外，其餘皆已完成台電公司內部審查程序。

由於本季龍門電廠 1 號機正進行廠房電纜托架及遠端多工處理器（RMU）整線作業，因此主要系統試運轉測試工作大多暫停，僅 4 個周邊支援系統：勵磁機櫃（N51）、反應器廠房取樣系統（G63）、乾井冷卻系統（T40）、儀控電源（R14）等仍有進行測試項目。

本會視察員針對 1 號機反應器壓力槽流量感應振動(FIV)試運轉測試進行查證，發現電廠人員執行反應器壓力槽 FIV post inspection 時，未依適當步驟移動並安裝相關爐內設備，違反測試規範與程序書之規定。另外審查燃料池冷卻與淨化系統（G41）試運轉測試程序書

測試內容，發現燃料池水值導電度不符合標準，並且未列入驗證系統水質淨化能力程序，不符合 GE 公司規範要求。審查抑壓池冷卻與淨化系統（G51）試運轉測試程序書內容，發現多項測試參數接受標準，仍以單一數字表示，並不符一般測試以範圍表示之要求，且未包含流出水質相對於水流及時間等必要測試項目。審查反應爐爐水淨化系統（G31）試運轉測試程序書測試內容，則發現其內容未能驗證系統止回閥、RWCU 泵跳脫後 CRD 沖淨水應自動隔離功能、流量計喉部尺寸，及標明測試接受範圍，以判定測試結果是否符合要求。針對上述缺失已分別開立注意改進事項 AN-LM-99-038（附件八）、AN-LM-99-020（附件二）、AN-LM-99-021（附件三）及 AN-LM-99-022（附件四）請台電公司澄清改善，以確保試運轉測試之品質。

五、 起動測試項目

起動測試包括在各種爐心功率條件下的測試階段，從初次裝填核子燃料開始，直到電廠達到滿載執照功率為止。龍門核能電廠現今尚未執行至起動測試階段，目前工作重點為起動測試程序書之編寫、審查及發行，統計至 99 年 12 月底止，各工程主要承包商及台電公司規劃完成之起動測試程序書為共計 187 份。相關程序書迄今已有部分完成並送台電公司審查中，已審核通過 53 份。其餘仍持續進行編寫，本會將持續收集並了解起動測試程序書，以利未來執行測試之視察作業。

肆、機組運轉前整備作業之查證

機組運轉前之整備，主要包含人員培訓（含運轉及維護人員）及營運程序書之編寫與發行，電廠營運程序書包含有行政管理、例行性巡查及運轉維護等共應有 1751 件（依狀況可能再行增減），到 99 年第 4 季結束時已發行 1666 件，審查中有 84 件，編寫中有 1 件。本會將持續關注電廠整備進度，已針對電廠整備作業項目進行分組，將於未來龍門電廠燃料裝填前之運轉整備視察進行查證。

本季於 11 月執行龍門電廠第 1 次整備視察，主要視察項目包含運轉程序書、電廠水化學控制狀況，及火災防護等。視察方式則以文件審查、現場查證與工作人員訪談方式進行。運轉程序書視察範圍包含電廠行政業務、機組起停控制、系統運轉、系統儀器、異常及緊急操作、偵測試驗、維護保養、化學、輻防及保安等；水化學部分主要查證實驗室建立與管制、水質取樣、化學量測之品保及水化學管制等；火災防護項目則查證消防防護計畫及實施現況、消防設備安裝及測試現況。相關缺失主要為龍門電廠運轉程序書審查機制不夠客觀，運轉程序書及紀錄表部分不完備；電廠化學組人員資格及設備尚未完全符合法規，部分水廠程序書不符終期安全分析報告（FSAR）之要求；廠區消防系統之設計及測試存有許多不符規範要求之情況，並且未能提出符合品保要求之檢查方案及依檢查方案要求之品保稽核紀錄。上述詳細視察內容請詳閱本會「龍門電廠 1 號機第 1 次團隊整備視察報告」。

前述視察所發現之缺失本會已分別開立注意改進事項 AN-LM-99-051（附件十四）、AN-LM-99-054（附件十六）及 AN-LM-100-003，請台電公司儘速改善。

伍、其他視察項目

本季仍持續追蹤台電公司函覆龍門電廠起動管理手冊及測試程序書之審查意見。其餘於前季發出之注意改進事項、視察備忘錄，於本季有各項目之答覆與審查。相關新增及結案與否之資料詳見附件 A。

依據核子反應器設施管制法及其子法之要求，核能機組於初始燃料裝填前，台電公司必須完成多項應完成事項。本會為因應未來龍門電廠 1 號機燃料裝填前應完成事項結果審查工作之進行，於 99 年 6 月 3 日與台電公司召開會議討論確認燃料裝填前應完成事項，於 99 年 6 月開始請台電公司每月陳報「龍門電廠 1 號機燃料裝填前應完成事項」辦理現況，至 99 年 12 月底計有 18 大項 64 小項，已結案者有 19 小項。

陸、綜合結論與建議

本會自 97 年起針對龍門核能電廠初始測試階段，執行團隊、專案、駐廠視察等之管制視察措施。本季除了駐廠視察外，共執行 1 次定期視察及 2 次專案視察，及多次施工後及試運轉測試現場查證，視察測試期間發現缺失或請電廠澄清者，共計發出 6 件備忘錄、12 份注意改進事項。希望藉由現場查證之管制措施，增加電廠對初始測試及設備品質之保證。

藉由程序書審查及現場查證之管制措施，可強化台電公司對初始測試過程及設備品質之重視，進而確保工程品質。為確實掌握視察發現所發出之各項管制措施（違規、注意改進事項、備忘錄、審查意見、會議紀錄等）及後續處理，特編列「龍門核能電廠初始測試視察結果追蹤表」表單，以利後續追蹤事宜。（詳如附件 A）

核能電廠視察備忘錄

編號	LM-會核-99-18-0	日期	99 年 10 月 01 日
廠別	龍門施工處	相關單位	核能安全處
事由：請加強管路水壓測試範圍管控機制及水壓測試文件內容。 說明： 1. 本會視察員於視察 C41-SLC 系統及 P26-RBSW 系統管路水壓試驗成套文件完整性，經查證施工處係利用系統管閥圖（P&I/D）管控水壓測試之完整性，然實際核對後，發現有部分水壓測試文件範圍與管控之 P&I/D 圖有所出入，請改進。 2. 本會視察員於視察 1P26 成套文件時，查證編號 PT-0022C1、PT-0022C2 文件發現均有 NCR-ICD-2317、2318，雖然此兩份測試文件確實是 NCR 結案後所作的測試，但水壓測試文件卻未述明，請改進。			
承辦人：宋清泉		電話：02-22322125	

核能電廠視察備忘錄

編號	LM-會核-99-20-0	日期	99 年 11 月 01 日
廠別	龍門核電廠	相關單位	核能安全處
事由：請 貴廠針對抑壓池冷卻與淨化系統試運轉測試程序書部份測試內容，提出澄清與說明，請 查照。 說明： 本會視察員於審查 貴廠抑壓池冷卻與淨化系統試運轉測試程序書（POPT-016），發現程序書部分內容不清楚並存有缺失，請澄清與說明： 1. 經審查本測試程序書內有關各項參數接受標準，大多仍以單一數字表示，並不符一般測試以範圍表示之要求，以 SPCU 泵為例，其接受標準為單一數值 250m³/h，但經電詢測試負責人，確認泵流量測試時，其流量非定值且會跳動，因此請將程序書內有關測試接受標準，盡量改以範圍表示。 2. 依據 GE 公司規範 B16.3.2.1 節內，有關係統功能查證，應包含流出水質相對於水流及時間，但經查證本程序書並未有相關測試內容，鑑於其實質意義亦不清楚，因此請電廠澄清此部分之實質內容為何及是否須測試？			
承辦人：宋清泉		電話：02-22322125	

核能電廠視察備忘錄

編號	LM-會核-99-21-0	日期	99 年 11 月 08 日
廠別	龍門核電廠	相關單位	核能安全處
事由：請 貴廠針對燃料池冷卻與淨化系統試運轉測試程序書部份測試內容，提出澄清與說明，請 查照。 說明： 本會視察員於審查 貴廠燃料池冷卻與淨化系統試運轉測試程序書（POPT-012），發現程序書部分內容不清楚並存有缺失，請澄清與說明： 1. 依 GE 公司規範燃料池水值導電度應小於 $0.075 \mu\text{s/cm}$，但程序書要求值為小於 $0.095 \mu\text{s/cm}$，兩者標準不同。 2. GE 公司規範 B12.3.2.1 節內敘述系統功能查證，應包含流出水質相對於水流及時間，即驗證系統水質淨化能力，但本程序書並未測試。 3. 程序書內容未驗證系統水質取樣能力，不符 GE 公司規範 B12.3.2.1 節第四點要求。			
承辦人：宋清泉		電話：02-22322125	

核能電廠視察備忘錄

編號	LM-會核-99-22-0	日期	99 年 11 月 29 日
廠別	龍門核電廠	相關單位	核能安全處
事由：請 貴廠針對反應爐爐水淨化系統（G31）試運轉測試程序書 POTP-002部份測試內容，提出澄清與說明，請 查照。 說明： 本會視察員依據 GEH 公司試運轉測試規範，審查 貴廠燃料池冷卻與淨化系統試運轉測試程序書（POPT-002）及施工後測試程序書（PCT-OPP-125-002），發現程序書部分內容不清楚並存有缺失，請澄清與說明： 1. 未驗證系統止回閥之功能。 2. 未驗證系統流量計喉部須小於或等於 135mm。 3. 未驗證 RWCU 泵跳脫後 CRD 沖淨水應自動隔離的功能。 4. 未驗證 Refueling operation mode。 5. POTP-002 測試程序書內有關各項參數接受標準，未以接受範圍方式表示，而是以大約方式表示，不符相關準則，亦不易判定接受標準是否符合要求。			
承辦人：宋清泉		電話：02-22322125	

核能電廠注意改進事項

編 號	AN-LM-99-035	日 期	99 年 09 月 28 日
廠 別	龍門電廠	承 辦 人	宋清泉 2232-2125
注改事項：龍門計畫第40次定期視察建議改善事項-試運轉測試程序書內容查證。 內 容： 本會曾於今年二月份函送 貴公司，要求龍門電廠針對本會視察試運轉測試所發現之缺失進行改進，此次視察係依據 貴公司之承諾改善方案進行查證，發現仍有以下缺失待改進： 一、 電廠現行有關失效安全(fail safe)之評估，係在閥行程測試中執行，但程序書中未標明氣動閥喪失氣體時之開關方向及接受標準，此外電廠未針對全系統喪失驅動空氣下，進行整體評估其開關方向是否會影響機組安全。 二、 本會要求試運轉測試應為逐步確認類之程序書，但經查證仍有部分程序書未建立逐步確認及簽署欄位，電廠應全面清查並改正。 三、 程序書步驟 9.2 之系統恢復，部分程序書未明訂詳細之閥位配置。 本會視察員另執行 1C41(備用硼液系統) POTP-003.01 及 1R21-A(緊急柴油發電機 A 台)系統 POTP-058.01 兩份程序書內容審查，發現之缺失如下：			

編 號	AN-LM-99-035	日 期	99 年 09 月 28 日
廠 別	龍門電廠	承 辦 人	宋清泉 2232-2125
一、1C41 系統 (POTP-003.01) (一) 步驟 5.14 測試環境狀況：應刪除「若不符合則須經評估不會影響測試」字句。 (二) 步驟 6.15 應刪除「測試負責人可依當時電廠狀況與測試時之環境或條件，得隨時調整本程序書步驟」字句。 二、1R21-A 系統 (POTP-058.01) (一) 步驟 5.9 測試環境狀況：應刪除「若不符合則須經評估不會影響測試字句」。 (二) 7.4 注意事項第 1、2、4 點內容，實際上為執行步驟，而不是注意事項，故應改列為執行步驟。 (三) 表 11.3 至表 11.7 之參數紀錄表中，請增列簽名欄位確認。			
參考文件：			

核能電廠注意改進事項

編 號	AN-LM-99-036	日 期	99 年 09 月 29 日
廠 別	龍門電廠	承 辦 人	宋清泉 2232-2125
注改事項：龍門計畫第40次定期視察建議改善事項-系統移交作業查證。 內 容： 此次系統移交作業查證項目，主要選定系統移交後之設備維護作業及工作需求單（SAM-16）兩個項目進行視察，此外並選定緊急柴油發電機 A 台(1R21-A)系統移交作業進行查證，視察發現如下： 一、 經查電廠執行 SAM-19 系統移交後設備維護控管作業，發現以下缺失： （一）依 SAM-19 規定電廠應建立「維護管理電腦化系統」（MMCS），本會前次查證 SAM-19 內容時，即要求電廠應盡速建立 MMCS 系統資料以方便品質人員進行品保作業。此次查證發現電廠仍未建立 MMCS 系統資料，因此系統移交後之設備維護作業，電廠品保人員係利用人工控管方式要求，但只侷限在第一次維護作業之實施，日後之系統維護作業因 MMCS 系統資料未建立，造成 MMCS 系統無法發揮功能，因此電廠品質組無據以執行品質查證維護組實施狀況，不符品保要求。此外，電廠系統移交後大多只建立設備清單（EQ），但設備維護週期（PM）及相關設備測試週期均未建立。電廠應依據系統移交時程建立 MMCS 系統資料，並據以實施維護作業。			

編 號	AN-LM-99-036	日 期	99 年 09 月 29 日
廠 別	龍門電廠	承 辦 人	宋清泉 2232-2125

(二) 經查證電廠部分系統移交後，因屬支援系統必須長時間運轉，例如 P26(RBSW)、P21(RBCW)及廠房通風系統等，經實際抽查 RBCW-C 串設備維護狀況，發現 RBCW-C 串於 98 年 11 月 27 日即已移交並運轉，迄今只執行目視檢查，未來若龍門電廠燃料裝填後至第一次大修，RBCW 系統連續運轉時間應已超過維護計畫所要求之維護週期，因此電廠應針對此類需長期運轉提供支援測試之系統，優先建立 MMCS 系統資料，並仿照運轉中電廠實施維護保養。另抽查 W-12(ISS)及 P22(TBSW)系統維護紀錄未發現明顯缺失，電廠維護組每月執行相關維護作業並留存紀錄，惟因電廠 MMCS 系統資料尚未建立，故無法得知其維護項目是否足夠。

二、 依據 SAM-15 規定，抽查電廠工作需求單(SWR)記錄，發現以下缺失：

(一)經查 SWR-1-10-1394/1269 係由施工處執行之檢修工作，其中 SWR-1-10-1394 係更換損壞之主汽機潤滑油循環淨油泵進口壓力錶，SWR-1-10-1269 則檢修漏氣之 1N-42-ACV-5203 附近管路，但施工處均未開立不符品質通知(NCR)，而逕行利用 SWR 執行相關修理更換工作，但由於施工處並無處理 SWR 之相關作業程序書，其執行 SWR 作業流程並無施工處品質人員參與，只有提出 SWR 單位負責驗收，其品保程序不夠完備。

(二)經查 SAM-16 第 4.0 節有關電廠品質組部分，其內容只要求品質組將 SWR 登錄建檔，有關品質組應執行查證之權責部分則未述明，請電廠補充說明。

三、 經抽查緊急柴油發電機 A 台(1R21-A)移交成套文件及試運轉測試，發現缺失如下：

編 號	AN-LM-99-036	日 期	99 年 09 月 29 日
廠 別	龍門電廠	承 辦 人	宋清泉 2232-2125
(一)龍門電廠電氣組測試主持人(TD)於執行 POTP-058.01 (緊急柴油發電機 A 台) 試運轉測試程序書時，因 FAT(Field Acceptance Test)測試同時執行，且已發出 63 件 SWR 及 16 件 FPR，其中甚多涉及接線電路及圖面之修改，使得試運轉測試之先備條件改變，影響試運轉測試之正確性及完整性，故應待設備廠商執行 FAT 測試完成後，並完成修改試運轉測試程序書相關內容後，方得繼續執行試運轉測試。不符合先備條件下的測試，本會概不承認。 (二)1R21 緊急柴油發電機 A 台移交成套文件內，電氣組將 PCT-RPP-059.01 施工後測試之項目 1.23(柴油發電機之電氣盤面檢查)及項目 1.12 (柴油發電機之溫度、壓力、流量、振動等監測元件及其電氣接線檢查)列入未移交清冊之第二類優先，請澄清是否得宜。			
參考文件：			

核能電廠注意改進事項

編 號	AN-LM-99-37	日 期	99 年 10 月 05 日
廠 別	龍門施工處	承 辦 人	宋清泉 2232-2125
注改事項：龍門施工處實施安全等級儀控管路水壓測試，未標示壓力表及校正日期，請改進。 內 容： 本會視察員於視察反應器廠房冷卻水系統（RBSW）及備用硼液系統（SLC）之安全等級儀控管路水壓測試文件，於查證測試所使用之壓力表校正有效性時，發現其部分檢驗表未標示壓力表標號，亦未註明校正日期，因此無法確認校正日期符合要求，本會視察員另查證中鼎公司執行之管路水壓測試文件則未發現類似缺失，顯示負責執行儀控管路水壓測試之詹記公司，其對於壓力表校正有效期限之可追溯性存有缺失。			
參考文件：			

核能電廠注意改進事項

編 號	AN-LM-99-038	日 期	99 年 10 月 4 日
廠 別	龍門電廠	承 辦 人	洪子傑 2232-2127
注改事項：請龍門電廠針對 Reactor Vessel Flow Induced Vibration Test (FIV) 試運轉測試所發生之缺失，進行檢討改善。 內 容： 1. 依據 GEH 公司龍門電廠核島區試運轉測試規範（31113-0A93-1001 Rev.1）B.17.3.3.3.1 及試運轉測試程序書 POTP-017 步驟 7.3.3.1 規定，執行 Reactor Vessel Flow Induced Vibration Test (FIV) post inspection 時，於再循環系統運轉後須將側板蓋（shroud head）留在原處，直到側板蓋螺栓支持環托架及支撐檢查完畢（“Shroud Head shall remain in place until the Shroud Head Bolt support ring brackets and supports have been inspected.”），才可進行爐內檢查。 2. 本會視察員視察龍門電廠 1 號機執行 FIV post inspection 前，發現側板蓋（與 steam separator 結合）已經吊出 RPV 置於儲存池，顯然違反測試規範與程序書之規定。該步驟已無法逆轉回復原狀態進行必要之檢查。測試人員對於該項試運轉測試執行內容明顯並不熟悉，品保人員（TI/QC/QA）也沒有發揮功能。 3. 請台電公司檢討造成這項缺失之原因，加強宣導測試應按程序書執行之觀念，並評估這項 FIV 檢查步驟未執行造成的影響，以及補救措施。此為疏忽未執程序書步驟，造成不可逆狀態後的補救，必須要有強而有力的理由與依據。			
參考文件： 1. GE NI Systems Preoperational Test Spec. (31113-0A93-1001 Rev.1) 2. POTP-017 rev.1 PCN4 “Reactor Vessel Flow Induced Vibration Test”			

核能電廠注意改進事項

編 號	AN-LM-99-039	日 期	99 年 10 月 4 日
廠 別	龍門電廠	承 辦 人	洪子傑 2232-2127
注改事項：請龍門電廠針對反應器廠房冷卻海水系統泵室（RBSWPH）之缺失，檢討改善。 內 容： 本會視察員於 9 月 28 日視察龍門電廠 1 號機反應器廠房冷卻海水系統泵室（RBSWPH），發現以下缺失，請檢討改善： 1. RBSWPH 房間 1001～1006 北側排水道無法容納排水，大量溢流至地面，導致地板積水，並淹至鄰近陰極防蝕設備等電氣設備，有安全之虞。請速予改善。 2. 視察發現 6 台 RBSW 主泵馬達轉軸部分均有嚴重鏽蝕現象，鏽水甚至漫流至底座。RBSW 為已移交且持續運轉之系統，電廠應負維護保養責任。此現象顯示久未進行相關維護保養，請速予改善。			
參考文件：			

核能電廠注意改進事項

編號	AN-LM-99-041	日期	99 年 10 月 08 日
廠別	龍門電廠	承辦人	張經妙 2232-2126
注改事項：龍門計畫第 40 次定期視察建議改進事項－電氣設備安裝及測試查證。 內 容： 一、抽查電氣設備之電纜敷設，發現以下缺失： 1 號機 RB 4800 PPL(power panel) DIV A 正前方編號 1TEX00 cable tray 轉彎處纜線雜亂，另外 tray 中發現混雜不同標籤之電纜(計有紅、白及黃三色標籤)，違反 Division 分離之要求，請 貴公司檢討改善。 1 號機 EDG B 台處仍有電纜跨越，未按規定路徑鋪設，且尚有 EDG 電纜與臨時設備電纜交互參雜，請檢討改善。 二、直流電力系統(R16)維護與文件管理查證： - 抽查未移交之 R16 鉛酸溼式蓄電池測試紀錄，發現有部分未記錄地點、環境溫度及測量值之接受標準；另外抽查 1 號機 CB 2900 342 蓄電池室亦發現編號 40 之蓄電池接觸片有腐蝕現象，請檢討改善。 三、EDG A/B/C 台維護與文件管理查證： - 抽查 EDG B/C 台現場機械與電氣安裝期間維護保養/檢查紀錄，依規定應每月作業一次，然而部分紀錄卡於六月後即未依規定記錄。另外抽查 A 台儀控盤體之維護檢查作業，雖有記錄其溫度及溼度，但其溼度量測數據落差頗大，其接受標準及作業要求為何，請 貴公司澄清。 - B 台 編號 1R21-ADV-0034B 低溫循環水空氣致動閥，其壓力錶外殼損壞，請 貴公司更換並落實巡察及維護制度。			
參考文件：			

核能電廠注意改進事項

編 號	AN-LM-99-044	日 期	99 年 10 月 18 日
廠 別	龍門施工處/龍門電廠	承 辦 人	宋清泉 2232-2125
注改事項：龍門施工處對於龍門電廠執行施工後測試拆跨接作為，未有適當品保稽查，請改進。 內 容： 本會視察員於視察緊急柴油發電機系統（EDG）時，發現龍門電廠測試負責人（TD）與廠商人員執行現場驗收測試（FAT），為因應測試需求 TD 必須拆跨接部分設備接點，視察員查證時確認 EDG 系統 TD 已有適當之管控，現場設備之拆跨接點與 TD 自行管控之資料一致，但未見龍門施工處品質人員對於對於龍門電廠執行施工後測試之拆跨接作為，進行適當之品質管制，請龍門施工處建立相關制度並予以改進，另，龍門電廠之 SAM-12 未針對施工後測試之拆跨接管制有所敘述，相關權責單位亦未規定，請一併檢討改進。			
參考文件：			

核能電廠注意改進事項

編號	AN-LM-99-047	日期	99 年 11 月 11 日
廠別	龍門核能電廠	承辦人	郭獻棠 2232-2129
注改事項：請針對 1 號機遙控停機盤施工後測試作業，進行檢討改善。 內 容： 一、本會視察員於 99 年 11 月 3 日下午至 RB-4800 查證遙控停機盤 (C61-RSD)DIV I 之施工後測試，發現電廠人員依據 PCT-OPP-125.014.01 執行人機介面測試，以證實盤面上的燈號顯示是否與現場設備一致。經查執行紀錄，發現執行版程序書 PCT-OPP-125.014.01 之先備條件(5.0)及警示部分(6.0)，均未簽名確認，故目前所完成之測試項目，應重新檢討再行測試。 二、本會視察員於 99 年 11 月 8 日下午至 RB-4800 查證遙控停機盤 (C61-RSD)DIV I 之施工後測試狀況，發現溫度指示器，例如 RHR 進/出口溫度指示器，已被拆出送施工處儀控組校驗，由於程序書 PCT-OPP-125-014.01 規範現場盤儀器需完成校驗，方才能執行表 11.3.4 之 MMI 測試，因此，先前已完成之測試應重新檢討再行測試。 三、此外，程序書 PCT-OPP-125-014.01 表 11.3.4 之 MMI 測試要求現場流程參數於遙控停機盤及控制室之指示，皆須記錄比較，惟並無列出接受標準，應一併檢討加列，方能確認遙控停機盤及控制室指示之一致性。			
參考文件：PCT-OPP-125.014.01 「1 號機遙控停機盤 (RSD) DIV I 組件測試程序書」			

核能電廠注意改進事項

編號	AN-LM-99-049	日期	99 年 11 月 30 日
廠別	龍門核能電廠	承辦人	郭獻棠 2232-2129
注改事項：請針對 1 號機 R21 及 R16 系統之施工後測試作業，進行檢討改善。 內容： 一、本會視察員抽查 1 號機緊急柴油發電機系統 A 台組件測試紀錄（PCT-ELP-125-058.01 執行紀錄），發現： 1. 「7.1 人機介面測試」部分之「7.1.2 操作畫面動態組件狀態/資料查核」係與實際電廠狀況比較，確認操作畫面動態組件（顯示狀態與資料之組件）能正常運作，電廠人員並就系統參數，比較現場儀器量測值（儀表顯示值）與 VDU 顯示值及電腦（Historin）紀錄值間之差異，然程序書中卻未訂定明確接受標準，難以驗證量測結果是否合格；此外，未明定量測狀況，將使量測失去意義，例如起動空氣儲存槽壓力值量測，本次 PCT 係在無加壓空氣狀態下量測，則量測結果並不具意義。 2. 查「7.1.2 操作畫面動態組件狀態/資料查核」之燃油日用槽 A 台油位紀錄結果（表 11.3.2 第 19 頁第 4 項），發現現場儀器量測值及電腦（Historian）紀錄值以「NA」表示，然現場有油位表指示，此項量測紀錄並不合理。 3. 本次 MMI 測試係在 EDG 未運轉可觀測下進行，造成部分系統參數，例如發電機輸出電壓、電流、頻率、功率等，無法觀測，難以驗證操作畫面動態組件（顯示狀態與資料之組件）能正常運作，不符 GE Spec.（31113-0A93-1001 Rev 1）「B.58.3.1.10 Man Machine Interface」之規範。 4. 查執行結果紀錄表 11.3.2「操作畫面動態組件狀態/資料查核表」之電腦（Historian）紀錄值大多以「NA」表示，並未驗證 EDG 系統能提供系統指示及狀態至電腦系統（PCS Historian, TRA and SOE			

data collection systems) 不符 GE Spec. (31113-0A93-1001 Rev 1)「B.58.3.1.10 Man Machine Interface」之規範。

二、本會視察員抽查1號機安全相關直流配電盤1R16-PPL-0000A4之施工後測試程序書 PCT-ELD-076「直流電力中心安裝、檢驗及安裝後測試程序書」執行紀錄，發現：

1. 本次 PCT 執行紀錄表 1R16-2-PPL-001 未見執行部門簽章，RPTI-PWP-13J-020-02 與 RPTI-PWP-13J-020-05 等表亦皆未見「領班」、「施工工程師」、「品管人員」署名。
2. 抽查轉換器及指示儀表量測部分之執行紀錄，發現 DCV Meter (試品序號 96121106)有量測誤差為 2.5V 而超過容許誤差($\pm 1.5\%$ FS) (註：額定指示為 0~150V)，試驗結果卻被判定為合格。

參考文件：

1. 施工後測試程序書 PCT-ELP-125-058.01「1號機緊急柴油發電機系統 A 台組件測試程序書」
2. GE 2006 年修訂之規範「Nuclear Island Systems Preoperational Test Specifications」(31113-0A93-1001 Rev 1)。
3. 施工後測試程序書 PCT-ELD-076「直流電力中心安裝、檢驗及安裝後測試程序書」

核能電廠注意改進事項

編 號	AN-LM-99-050	日 期	99 年 11 月 30 日
廠 別	龍門核能電廠	承辦人	郭獻棠 2232-2129
注改事項：請針對 1 號機 RMU 盤及配電盤紅卡消卡管制作業，進行檢討改善。 內 容： 一、 本會視察員參加 11 月 18 日 JTG 試運轉工作會議，發現施工處人員在未向電廠檢控組申請工作聯絡書及執行停電狀況下，逕行 TB-5001~5010 等 10 個盤面退線作業及 RB-0307、0308、0309、0314、0316 等 5 個盤面拆線作業。請針對 RMU 盤工作管制機制，再行檢討，不得在無管制狀況下，發生人員逕行工作，而有設備或人員安全之虞之情形。 二、 另查 11 月 11 日亦有發生施工處人員在未向電廠檢控組申請消卡狀況下，逕行操作掛有紅卡之配電盤 1R13-PPL-0150B3，以送電消防主盤 1P16-PL-1000，請一併進行檢討改善，以免影響設備或人員安全。			
參考文件：			

核能電廠注意改進事項

編 號	AN-LM-99-051	日 期	99 年 12 月 6 日
廠 別	龍門電廠	承 辦 人	王迪生 2232-2123
注改事項：執行第一次整備團隊視察，發現運轉程序書相關缺失如下，請改善。 內 容： 一、運轉程序書完整性與適切性缺失： 1. 目前運轉程序書之審查機制，係由龍門電廠各相關課組及 SORC 委員審核即發行，雖與運轉中核電廠相同，唯龍門電廠係新型式機組，現有機制之嚴謹度似嫌不足，建議宜就重要系列之運轉程序書擇第三者進行實質審查，以維運轉程序書之正確性與完整性。 2. FSAR 直至最近方定稿修正，電廠應針對最新版經本會同意修改之內容，進程序書比對，並據以執行運轉程序書之改版作業。 3. 現有運轉程序書中，尚有少數之英文版本，請儘快完成中文化。 4. 由於 400、600、700、及 1100 系列等程序書內容，均有明文使用 MMCS 系統予以管控，電廠應儘快完成 MMCS 系統之建置。 5. 現存部分工作指引，為施工及測試階段之暫行措施，請清查並視需要改列為正式運轉程序書。 二、運轉程序書抽樣審查發現之缺失： 1. 程序書-704.HEX.111 步驟 7.0 維護查證表內之接受標準，請明定數據及單位，執行結果亦需填入量測數值，不應只填入「符合」即可，此一現象亦存在於其他 700 系列程序書中，請電廠全面清查。			

核能電廠注意改進事項(續頁)

2. 程序書-704.HEX.111 維護作業中使用之儀器及設備，並未列出儀器校驗清單及相關校準方式。
3. 程序書-212 第 6、7 頁，紀錄表內之設定值/參考值一欄中，並無數值。
4. 程序書-212 建議紀錄表內增加“○”表示運轉中” 及項目欄如為紅色表示與運轉規範有關。
5. 程序書-307 第 6 頁，4.8 節，此份程序書中所提供的設備位置僅為方便查詢使用，並非所有設備皆包含。所以應視為一建議地點而非限制。若可由其他地點執行而達同一功能時，則替代之地點亦可被接受，請說明「並非所有設備皆包含」與「視為一建議地點而非限制」之意思。
6. 程序書-812 第 4 頁，2.3 節，「…相關工作指引作業」，是指那些內容，請說明。
7. 程序書-812 第 9 頁，7.2 節，本系統分析作業所需後續化學分析設備，詳如第 7 節？請澄清是否有誤。
8. 程序書-812 第 11 頁，8.2.1.3~8.2.1.5 節；第 16 頁，8.3.3.1~8.3.3.5 節；第 17 頁，8.3.9.1 節；第 18 頁，8.3.9.10 節…(Later)…為何意思，無數據或設備編號如何執行作業？
9. 程序書-1110.01 第 4 頁，3.14 節之「…工作指引，…作業指引」，應如何定位？請澄清。
10. 程序書-1110.01 第 6 頁，5.1 節「副廠長及各組經理…」，建議加入廠長，使權責更清楚。

核能電廠注意改進事項(續頁)

11. 程序書-1110.01 第 9 頁，8.1 節，文件建檔、存查、保存，看似只有主管臨時交辦事項需存檔，其他的查證表不需存檔？如 6.11 節的初始測試之作業品質組查證記錄表存何處？請說明。
12. 程序書-1110.01 第 9 頁，9.1 節，附表只有主管臨時交辦事項查證表，建議將本程序書裡使用表格置入，使程序書更完整。
13. 程序書-769.P16.118 第 29 頁，8.1 節，運轉規範 14.2.12.12.1.45，是否錯誤？運轉規範應是第 16 章。
14. 程序書-769.P16.118 第 29 頁，9.0 節，均未見其附件、附表及圖表清單。
15. 程序書-769.P16.118 未來相關記錄，建議工安組消防課會同審查。
16. 程序書-769.P16.118 在目視檢查時，未提及需注意防火門之編號是否清晰、查證無誤，請補上。
17. 程序書-769.P16.118 目視檢查事實上也包含間距量測，因此建議檢查結果改為檢查測試結果。
18. 程序書-405 (C 類) 第 14 頁 6.3.4 控制開關編號 CTS-4614 名稱有誤，應為 CTS-4615。
19. 程序書-405 (C 類) 第 21 頁表格 405-2 第 8 項 SHUTDOWN MODE A 旁通開關名稱有誤，應為 SHUTDOWN MODE B 旁通開關。
20. 程序書-524.01 (B 類) 第 8 頁 6.8.4 閥號 G31-MBV-003 名稱有誤，應為 G31-MBV-004。
21. 程序書-524.01 (B 類) 第 12、13、18、19、25、26 頁 125V 直流系

核能電廠注意改進事項(續頁)

統電器配置驗證表，設備編號中均出現[later]、[52A]、[52B]等未確定編號之設備，請改進。

22. 程序書-622.01.02 (A 類) 第 9 頁閥類 IST 測試紀錄表中，未列出閥開關時間之接受標準 (上限值、下限值、最大限值)。

23. 程序書-622.01.02 (A 類) 第 10 頁 RCIC 充水泵之接受標準取自參考值，但參考值尚未列入，僅註明取自 PST 測試結果數據，請補上。

參考文件：

1. 龍門電廠運轉程序書
2. 龍門電廠終期安全分析報告

核能電廠注意改進事項

編 號	AN-LM-99-053	日 期	99 年 12 月 8 日
廠 別	龍門電廠	承 辦 人	張經妙 2232-2126
注改事項：本會 99 年 10 月 25 日至 99 年 10 月 29 日執行「99 年度核安處駐龍門電廠品保小組績效視察」之視察發現，請檢討改進。 內 容： 一、龍門品保小組組織、人員訓練及小組營運作業程序書查證 1. 貴公司核安處駐龍門電廠品保小組，目前人力編制專職人力 13 人，電氣課 1 人、其他課各 2 人，並且經龍門施工處處長核定借用 AE 10 人。然而品保小組人員必須監督工程採購、龍門施工處品質組之稽查效能，若進用之 AE 人員仍需龍門施工處處長核定，將無法發揮獨立客觀之監督功能。建議品保小組應訂定 AE 人員擔任品保工作之任用、管理及訓練規範，並將其他電廠借調至龍門電廠之品保人力納入品保小組調度運用，以提升 貴公司專職人員比例，確保品質查證效能。 2. 貴公司規劃於龍門一號機燃料裝填前成立安全小組，品保小組與安全小組將同時並行運作，但查證時發現駐龍門電廠安全小組之組織、職掌及審查作業規範尚未訂定，建議核安處儘速規劃制定。 3. 品保小組使用之新版程序書已上網，但審查方式傾向由龍門施工處提供文件交由品保小組審查。比對運轉中電廠各安全小組採取主動規劃審查範圍模式，建議品保小組於「施工處作業程序書審查程序書」中，參照運轉中電廠使用「安全相關品質文件審查作業程序書」增訂適用範圍，主動加強龍門施工處品質文件審查。 4. 查證品保小組人員學習時數發現 96、97 年各 3 人，98 年 1 人未達 20 小時規定，請澄清。另依「稽查員考訓及資格審查作業程序書」規定，年度訓練擔任講師同仁時數採 3 倍計算，但發現品保小組有同仁重複講授相同課程的情形，建議設定講授相同課程時數之計算上限，避免影響同仁實質訓練時數。			

核能電廠注意改進事項(續頁)

二、品質改正通知 (CAR) 之開立，改正措施之審查，追蹤事項及專案評鑑及稽查事項之查證

1. 品質改正行動通知(CAR)，其內容應包括：開立 CAR 的日期、編號、類別、主題、現行狀況、單位、影響工程進度、停留點查證等。經查證目前僅有一件 CAR 97-97 屬於影響工程進度案件；且完全沒有屬於“停留點查證”的案件，建議適度增加影響工程進度與停留點案件的查證件數，以利品保成效。
2. 改正措施之成效：CAR 98-184 其改正行動欄內僅填寫「改正行動」；又 CAR 99-20、99-22、99-24 的治本措施欄內僅填寫「持續辦理」，建議均應描述改正行動與治本措施的具體內容。另查證品保即時資訊系統 98 年 CAR 處理情形，發現 CAR-209、67、55、29 仍未結案，請改善。
3. 小組整體性品質稽查制度：品保稽查今年度至 9 月底稽查 14 次簽發 CAR 97 件，今年品保查詢表(QAI)統計資料迄 10 月 15 日止，簽發 138 件。查閱 QAI 資料，對於不符合法規要求之狀況仍以 QAI 而不開立 CAR(例如 QAI 99-112 不符合 IEEE STD 384)，不符合 LMG-18.2-T1 的精神，顯示駐龍門品保小組對於工地品保巡查發現開立 CAR 有所保留，請改善。
4. 品保小組稽查所開立的 CAR，絕大部分開立人均為洪英明，而且稽查員及審查欄位用印均同一人，由於稽查活動並非只有一人，依 LMG-16.3-T「工地改正行動處理程序書」應由稽查員負責填寫改正行動通知，稽查領隊負責審查改正行動通知，請改善此情形。
5. 審查 CAR 98-202 的預定完成日期，發現文件中紀錄：「另於 99 年 2 月管理審查會議內將客戶抱怨案進行評估、追蹤」，但本件仍在 99 年 1 月已同意結案，建議再查證其是否如期執行評估，以使本件 CAR 能更完備。
6. 另抽查 CAR 99-12 的評估結果係依據承攬商提供之資料，審查意見為同意結案；CAR 99-50 的評估結果係依據各項紀錄表，同意結案，建議類似情況除書面審查外，另應現場抽查以確認工程確實完成。
7. 依 LMG-18.2-T「駐龍門品保小組工程品質巡查作業程序書」，品保查詢表(QAI)處置之問題若查證未結案或拖延未處理，則可視情況另簽發「改正行動通知」追蹤處理。經查今年只有開立一件 CAR 99-98

核能電廠注意改進事項(續頁)

來處置逾期未回覆的 QAI，但查看品保查詢表彙總表，有許多 QAI 超過答覆期限甚久仍未得到經辦單位的回應，例如 99-13、99-25、99-34、99-49、99-59、99-73、99-80 等，請檢討是否應開立 CAR。另查證品保查詢表彙總表的處理情形，QAI-16 已於 99.06.04 結案，但處理情形仍登載“待查證”，請改善。

三、審查原能會要求改進項目之查證

1. 貴公司為提升龍門工程三級品質人員內部控制績效、提升工程作業品質與減少違規及品質缺失，於今(99)年 8 月邀請核安處各部門、核技處、龍門施工處及施工處承包商，及龍門核電廠及支援試運轉測試之品質人員等，辦理「提升龍門工程作業績效座談會」。建議 貴公司繼續推行該座談會，並由本會開立之違規及注意改進事項中，選取重複發生三次以上之類似案件，列入該座談會研討內容。若案件重複發生三次以上，表示可能為普遍性之核安文化問題，故建議該問題亦應要求有關單位通盤檢討，並提出通案改正措施，將其列為重點巡查或必須查核項目以有效追蹤管制。

四、龍門電廠工地承包商及工地國內分包商設備採購品保條款及品質保證方案審查事項之查證

1. 採購及發包文件有關品保條款審查：
 - (1) 99 年龍門輔字第 046 號發包案，經第 1 次送審意見修正後，於 2 月 9 日再次送審通過，但審核表並無註明意見，或任何關於改善狀況之描述；建議應對改善情形略做敘述，或附上施工處文件做為附件。
 - (2) 96 年 1 月“龍門計畫第一、二號機反應器廠用水抽水機房機械設備及管路安裝工程”案、97 年 6 月“龍門計畫一號機核島區空調設備冷卻盤管(CCL)基座製造及安裝採購案”經加註審查意見要求修正，後續未見修正版或正式版送審；建議應建立機制，定期追蹤案件後續處理狀況。
2. 工地承包商及工地國內分包商品質保證方案審查
 - (1) 98 年土木案件第 3 項，審查結果為同意接受，但審查表首頁內審查結果均勾選“不可接受”，經查此為筆誤，請更正。
 - (2) 98~99 年配管案件中，共計 5 件使用鉛筆填寫審查表之“品質方案相關章節”欄位。依程序書要求，此文件原件需保存 5 年，然文件之鉛

核能電廠注意改進事項(續頁)

筆字跡恐有斑駁模糊可能及遭修改之，建議改使用原子筆書寫。

- (3)「廠商品質方案審查登錄表」只記錄廠商自行送審之品保方案，未能顯示或確認送審之品保方案後續是否已發行正式版次，建議應追蹤或登錄廠商最新發行之版次。
- (4)程序書 LMG-4.1-T-R3 之規定，99 年龍門計畫二號機輔助變壓器場區及其周邊相關結構工程」案，應含可靠性有關項目(R 級)，然最近品保小組簽辦內容列有「本工程為可靠性有關(R 級)之設備、器材和服務，依現行第 7 版核能工程品保方案規定，非”S”級廠商品保方案非本處審查權責，…」，故建議修改程序書 LMG-4.1-T-R3 註明此點。
- (5)98 年土木廠商品保方案審查資料中，共計 3 件工程判定為一般性(G 級)，雖然按規定不須送核安處審查，但仍建議將其記載於登錄表中。另外此現象可能也顯示施工處並非依據規定送審「廠商品保方案」及「採購文件」，建議建立主動稽查(催)施工處送審「廠商品保方案」及「採購文件」的機制，而非單方面由施工處任意提送，以利品保小組確認施工處是否有應送審而未送審之案件。

五、核安處及龍門品保小組稽查計畫之擬訂及執行情形查證

1. 查證核安處對龍門施工處開立稽查改正通知(ACAR)追蹤情形，97 年及 98 年均已結案，惟 99 年 ACAR 逾期未結案件仍有 9 件，建議核安處應加強稽催，另建議事項部分亦建議核安處持續追蹤施工處是否已落實改善。
2. 核安處及龍門品保小組依據程序書 DNS-LMG-18.3-T 執行聯合稽查龍門電廠系統試運轉測試，查證 99 年試運轉測試巡查/測試報告，結果發現有部分不符事項中之「待查證」部分（未開立 QAI 事項者），未填寫「待查證事項再查證結果」之處理紀錄，其編號為：99-70、99-73、99-74、99-76、 99-78、 99-80、 99-84；其中編號 99-70 及 99-73 查證結果雖有發現不符事項，但其「試運轉測試查核要點表」未勾選不符合事項。以上缺失請改善。
3. 查證近三年中有關儀控電纜(包括光纜)安裝佈放情形之巡查，儀控課巡查結果有 2 次開立 QAI(QAI 98-085 及 QAI 99-051)，其中 QAI 99-051 係於 99 年 5 月 24 日提出，內容為發現電纜之敷設未完成檢驗工作即執行甚至完成 I/O 測試，違反施工品保程序，要求施工處儘速改善。建議

核能電廠注意改進事項(續頁)

品保小組儀控課爾後執行巡查工作時應注意廣度及深度，發現施工缺失時，應平行展開查證類似缺失是否亦發生在其他場所，以及早發現缺失並矯正。

4. 查證 97 年至 99 年 QA 小組年度計畫是否符合程序書要求(ASME 每年 Q/R1 至少每三年稽查一次)，查證結果 Q/R1 部分則發現立誠公司、尚禹公司應排定 98 年執行稽查，但因 98 年工程完工，因此未排入稽查計畫中(95 年執行過稽查)，另福麒公司(S 級)應於 99 年執行稽查，但亦因 99 年工程完工，因此未排入稽查計畫中(曾於 96 年執行稽查)。建議年度稽查計畫應優先考慮品質需求，不應受預定完工時程影響。

參考文件：

1. 駐龍門品保小組組織及其權責程序書(DNS-LMG-1.1 Rev.1)
2. A/E 支援人力申請、進用作業程序書(LMP-PMD-009 Rev.3)
3. 施工處作業程序書審查程序書 (DNS-LMG-5.1 Rev. 1)
4. 安全相關品質文件審查作業程序書 (DNS-G-5.1 Rev.8)
5. 試運轉及起動試驗程序書審查程序書(DNS-LMG-5.2-T Rev.1)
6. 稽查員考訓及資格審查作業程序書(DNS-P 2.1 Rev. 10)

核能電廠注意改進事項

編號	AN-LM-99-54	日期	99 年 12 月 13 日
廠別	龍門電廠	承辦人	宋清泉 2232-2125
注改事項：本會執行第一次整備團隊視察，有關電廠水化學控制部分所發現之缺失，請檢討改善。 內 容： 本會執行第一次整備團隊視察時，針對電廠水化學控制部分，發現有以下缺失： (一) 實驗室建立與管制查證： 1. 龍門核電廠未來排放之放射化學分析，均須申請中華民國財團法人全國認證基金會（TAF）相關認證，而實驗室負責人、品質負責人等人員資格 TAF 均有相關要求，但目前龍門核電廠尚無具體時程規劃，電廠應及早因應。 2. 依據電廠801「化學實驗室品質系統作業」程序書第1.1.1.1節規定：「本室所有從事輻射源（密封、非密封射源均屬之）操作人員，均應持有我國原子能委員會核發之「放射性物質或可發生游離輻射設備操作人員輻射安全證書」。」第1.1.1.2節規定：「本室全體技術管理階層人員，應至少持有我國原子能委員會核發之「輻射防護人員認可證書（輻射防護師）」乙張。」目前電廠化學組人員資格尚未完全符合，電廠應及早規劃。 3. 現行燃料池水質檢驗之離子分析儀（IC），屬於適用量測高濃度之儀器，造成分析低濃度水質樣品時數據誤差過大，並不適當，請儘速改善。 4. 視察化學輻射計測實驗室，發現實驗室有燈座被風管阻擋，恐影響實驗室照度，請改正。 5. 現有測量儀器之校正紀錄均未留存紙本而是存放在電腦，為方便日後查證，建議應留存校正紀錄紙本文件。			

編 號	AN-LM-99-54	日 期	99 年 12 月 13 日
廠 別	龍門電廠	承 辦 人	宋清泉 2232-2125
6. 於化學實驗室其室內逃生指示燈樣式與電廠機組內裝設樣式不同，請澄清是否符合消防法規。 7. 實驗室污染隔離區域，仍有部分區域未達實體圍籬要求，且實驗桌宜有避免污染擴散之裝置，請改善。 8. 實驗室設置之抽氣櫃，應經過濾器組過濾後排放，建議電廠確實確認。 (二) 水廠廠務管理查證 1. 水廠逃生指示燈具大多已損壞而未更新。 2. 水廠電氣室背盤臨時電源線、測試線路及相關雜物均遺留現場尚未清除。 3. 水廠手提消防滅火器均未依時間檢查。 (三) 化學量測之品保： 1. 程序書查證部分 (1) 經審查電廠程序書編號 801，確認其內容尚稱完整，惟，仍發現程序書部分引用之作業指引未完成（例如 CH-116），請改善。 (2) 審查 804「輻射計測作業管理」程序書發現其中所列：表格 650.07.12-2、附件 657.1-2、表格 650.08.12-2，均找不到對應資料，請改善。 2. 有關化學量測品保項目之人員訪談部分，相關建議事項如下： (1) 電廠部分人員對於燃料裝填後將擔任之職務尚不清楚，顯示電廠尚未針對現有人員，進行機組運轉後將擔任之角色進行規劃，建議電廠應儘早規劃並安排相關人員至運轉中電廠見習擬任職務。 (2) 由電廠訪談人員可知其對於儀器偵測數據出現異常時之處理方式各異，顯示訪談人員對於電廠品保方面之知識有待加強。 (四) 水化學管制			

編 號	AN-LM-99-54	日 期	99 年 12 月 13 日
廠 別	龍門電廠	承 辦 人	宋清泉 2232-2125
1. 電廠程序書 807 內之冷凝水槽水質冷凝水導電度要求為 $1.0 \mu\text{s/cm}$，不符終期安全分析報告 (FSAR) $0.3 \mu\text{s/cm}$ 之要求，請檢討改善。 2. FSAR 要求冷凝水槽水質須檢測矽土及溶解金屬濃度，但程序書 807 內則並無此項目與要求，請檢討改善。			
參考文件：			

核能電廠注意改進事項

編 號	AN-LM-99-56	日 期	99 年 12 月 21 日
廠 別	龍門電廠	承 辦 人	宋清泉 2232-2125
注改事項：龍門電廠於執行反應器廠房乾井通風系統(T40)施工後測試，測試主持人(TD)判定未移交設備清單分類存有疏失，請改進。 內 容： 本會視察員於視察反應器廠房乾井通風系統(T40)施工後測試文件，對於人機介面測試結果及未移交設備清單，發現以下缺失： (1) 有關 PCT-OPP-125-029 程序書內，於動態組件查核測試部分，冷凝水流量部份 VDU 顯示均為 Magenta，TD 將其為第二類未移交設備清單，並進行系統移交。但冷凝水流量 VDU 顯示 Magenta，除無法驗證儀器正確性與功能是否正確外，亦無法排除施工處裝置之流量計範圍是否適當，故此問題應列為第一類未移交設備清單，施工處應澄清冷凝水流量計可用後，方得移交。 (2) FAN-001C 出口流量狀態錯誤、T62 系統之溫度計未裝置等項目，TD 亦列為第二類未移交設備清單，但前述設備屬主要流徑相關設備，依據移交準則第三版應列為第一類未移交設備清單內，請改正。			
參考文件：			

附件 A

龍門核能電廠初始測試視察結果追蹤表

99 年第 2 季（本表統計至 6 月 30 日）

編號	主題	程序書審查 (報告編號)	視察報告 (報告編號)	管制文件	結案	備註
LM1-001	RPV 水壓測試	N/A	NRD-LM-97-004	注改 AN-LM-97-009	是	第 31 次定期視察
		N/A	N/A	會核字第 0970008960 號函 (水壓測試計畫及程序書 審查意見)	是	
		N/A	N/A	會核字第 0970008576 號函 (審查水壓測試計畫會議 紀錄)	是	
		N/A	N/A	備忘錄 LM-會核-97-14-0	是	Thermowell 尺寸不合
		N/A	N/A	會核字第 0970013246 號函 (水壓測試前須澄清事項 審查會議紀錄及彙整表)	是	
		N/A	NRD-LM-97-010	注改 AN-LM-97-017	是	1 口鉚道未檢驗
		N/A	NRD-LM-97-010	備忘錄 LM-會核-97-19-0	是	水壓測試後注意事項
LM1-002	管路沖洗作業	N/A	NRD-LM-98-003	備忘錄 LM-會核-97-04-0	是	管路支架應力
		03-P21-01	N/A	備忘錄 LM-會核-98-06-0	是	再沖洗水質管制
		N/A	N/A	備忘錄 LM-會核-99-07-0	是	沖洗計畫
LM1-003	迴轉機 PCT 測試	06-P-01	N/A	備忘錄 LM-會核-97-09-1	是	CRD 泵 PCT

		N/A	N/A	備忘錄 LM-會核-98-5-0	是	RBSW-A 串 1A1 馬達 試空轉 PCT 測試失敗
		N/A	06-P25-01	注改 AN-LM-98-008	是	廠務管理
		N/A	N/A	備忘錄 LM-會核-98-10-0	是	廠務管理
		RPP-007	06-E11-02	備忘錄 LM-會核-98-26-0	是	迴轉機噪音超過標準
LM1-004	程序書審查	11-P-01	N/A	備忘錄 LM-會核-97-10-1	是	測試安全考量
		10-P-01	N/A	備忘錄 LM-會核-98-22-0	是	測試安全考量
		10-P-02	N/A	備忘錄 LM-會核-98-23-0	是	測試安全考量
		10-P-03	N/A	備忘錄 LM-會核-98-24-0	是	測試安全考量
		N/A	N/A	備忘錄 LM-會核-98-30-0	是	測試完整性考量
		PR-P21-01	N/A	備忘錄 LM-會核-98-31-0	否	RBCW 測試程序書完 整審查
		PR-P25-01	N/A	備忘錄 LM-會核-98-32-0	是	ECW 測試程序書完整 審查
		PR-E22-01	N/A	備忘錄 LM-會核-98-33-0	是	HPCF 測試程序書完 整審查
		N/A	N/A	注改 AN-LM-99-009	是	G41 FPCU 試運轉程 序書
		N/A	N/A	備忘錄 LM-會核-98-33-0	是	未確認洩水管路，建 議改 LMP-QLD-030
		03-P-01	N/A	備忘錄 LM-會核-99-02-0	是	壓力試驗檢驗作業程 序書審查
		N/A	N/A	備忘錄 LM-會核-99-05-0	是	RCIC 試運轉程序書 缺失

		N/A	N/A	注改 AN-LM-99-016	是	Vital AC試運轉程序書缺失
		N/A	N/A	注改 AN-LM-99-019	是	Vital AC PCT程序書及測試缺失
		N/A	N/A	備忘錄 LM-會核-99-09-0	否	FPCU試運轉程序書測試缺失
		N/A	N/A	備忘錄 LM-會核-99-15-0	是	RIP跳脫與回退邏輯與訊號未有明確引動設備驗證準則
		N/A	N/A	備忘錄 LM-會核-99-20-0	否	SPCU試運轉測試程序書缺失
		N/A	N/A	備忘錄 LM-會核-99-21-0	否	FPCU試運轉測試程序書缺失
		N/A	N/A	備忘錄 LM-會核-99-22-0	是	RWCU系統試運轉測試程序書
		N/A	N/A	備忘錄 LM-會核-99-23-0	否	R16系統試運轉測試程序書
		N/A	N/A	備忘錄 LM-會核-99-26-0	否	ILLRT程序書缺失
LM1-005	起動管理手冊 SAM 審查	N/A	N/A	備忘錄 LM-會核-97-13-1	是	測試安全考量
LM1-006	消防類程序書審查	15P-01	N/A	備忘錄 LM-會核-97-16-0	是	釋壓閥及安全閥 PCT
		N/A	NRD-LM-99-01	注改AN-LM-99-010	否	1 號機火災防護專案
LM1-007	管路水壓測試	N/A	N/A	備忘錄LM-會核-97-20-0	是	HPCF 管路
		N/A	N/A	注改AN-LM-97-018	是	ANI 簽證
		N/A	N/A	注改AN-LM-97-019	是	RHR管路水壓

		N/A	NRD-LM-97-011	注改AN-LM-97-020	是	管路水壓專案視察
		N/A	03-P27-01	注改AN-LM-98-007	是	TBSW系統水壓測試
		N/A	03-P26-03	注改AN-LM-98-011	是	RBSW水壓測試品保 改由AN-LM-98-004 追蹤
		N/A	N/A	備忘錄LM-會核-98-14-0	是	ANI監查
		N/A	03-P21-04	注改AN-LM-99-015	是	RBCW系統管路水壓 測試
		N/A	N/A	備忘錄LM-會核-99-18-0	是	管路水壓測試範圍管 控機制及測試文件
		N/A	N/A	注改AN-LM-99-037	否	安全等級儀控管路水 壓測試
LM1-008	系統移交作業	N/A	NRD-LM-98-03	注改AN-LM-98-005、 AN-LM-98-006	是	龍門核能電廠系統移 交作業團隊視察
		N/A	N/A	備忘錄LM-會核-98-20-0	是	T/D加強訓練
		N/A	N/A	注改AN-LM-98-019	是	訂定移交準則
		N/A	N/A	注改AN-LM-98-023	是	控制室無法監控
		N/A	N/A	注改AN-LM-98-033	是	RBSW移交作業
		N/A	N/A	注改AN-LM-98-034	是	RBCW移交作業
LM1-09	空調箱(AHU/ACU)	N/A	N/A	備忘錄LM-會核-98-7-0	是	測試程序書審查
		N/A	12-T41-02	備忘錄LM-會核-98-21-0	是	測試安全考量
		N/A	N/A	注改AN-LM-99-056	否	RB乾井通風系統施工 後測試視察
LM1-10	儀控系統	N/A	N/A	備忘錄LM-會核-98-1-0	是	測試程序書審查

		N/A	N/A	備忘錄LM-會核-98-18-0	是	先備系統控制室監控
		N/A	N/A	備忘錄LM-會核-99-025 -0	否	RCIS電纜敷設不符規範
		N/A	N/A	注改AN-LM-99-047	否	C61施工後測試
		N/A	N/A	注改AN-LM-99-050	否	C61紅卡消卡管制作業
LM1-11	安全級匯流排	N/A	N/A	備忘錄LM-會核-98-2-0	是	A4匯流排遭剪斷
LM1-12	爐內泵	N/A	N/A	注改 AN-LM-98-010	是	爐內泵回裝受損
		N/A	08-B31-01	注改 AN-LM-99-008	是	爐內泵耐壓測試
LM1-13	定期視察	N/A	NRD-LM-98-01	注改 AN-LM-98-003	是	龍門計畫第 33 次定期視察
		N/A	NRD-LM-98-05	注改 AN-LM-98-013	是	龍門計畫第 34 次定期視察
		N/A	NRD-LM-98-06	注改 AN-LM-98-017	是	龍門計畫第 35 次定期視察
		N/A	NRD-LM-98-06	注改 AN-LM-98-018	是	龍門計畫第 35 次定期視察
		N/A	NRD-LM-98-10	注改 AN-LM-98-027	是	龍門計畫第 36 次定期視察
		N/A	NRD-LM-99-01	注改 AN-LM-99-001	否	龍門計畫第 37 次定期視察
		N/A	NRD-LM-99-01	注改 AN-LM-99-002	否	龍門計畫第 37 次定期視察
		N/A	NRD-LM-99-01	注改 AN-LM-99-005	是	龍門計畫第 37 次定期

						視察
		N/A	N/A	注改 AN-LM-99-012	否	龍門計畫第 38 次定期視察
		N/A	POI-1P26-01	注改 AN-LM-99-023	否	龍門計畫第 39 次定期視察
		N/A	N/A	注改 AN-LM-99-035	否	龍門計畫第 40 次定期視察
		N/A	N/A	注改 AN-LM-99-036	否	龍門計畫第 40 次定期視察
		N/A	N/A	注改 AN-LM-99-041	是	龍門計畫第 40 次定期視察
		N/A	N/A	注改 AN-LM-99-053	否	99 年度核安處駐龍門電廠品保小組績效視察
LM1-14	消防、工安衛生	N/A	N/A	注改 AN-LM-98-015	是	ACB辦公室工安改善
		N/A	N/A	備忘錄 LM-會核-98-17-0	是	試運轉測試消防條件
LM1-15	電氣設備	N/A	N/A	備忘錄LM-會核-98-15-0	是	Cable tray等級
		N/A	N/A	備忘錄LM-會核-98-13-0	是	SGB非安全負載中心
		N/A	N/A	注改 AN-LM-98-022	是	電氣設備間環境不佳
		N/A	N/A	注改 AN-LM-98-030	是	電氣設備間環境不佳
		N/A	N/A	注改 AN-LM-99-026	否	99.7.9喪失345kV廠外交流電源事件
		N/A	N/A	注改 AN-LM-99-028	是	主變高油溫跳脫誤動作

		N/A	N/A	注改AN-LM-99-039	否	RBSW主泵馬達轉軸部分均有嚴重鏽蝕現象
		N/A	N/A	注改 AN-LM-99-049	否	R21及R16施工後測試
		N/A	N/A	注改 AN-LM-99-055	否	BOP區125V R 16系統，及非安全有關核島區250V R16系統視察
LM1-16	試運轉測試	N/A	N/A	備忘錄LM-會核-98-25-0	是	P61儀器校正
		N/A	POI-1P21-01	違規 EF-LM-99-004	否	RB冷卻水試運轉測試
		N/A	N/A	注改 AN-LM-99-017	否	RCIC試運轉缺失
		N/A	N/A	注改 AN-LM-99-018	否	ECCS注水試運轉缺失
		N/A	N/A	備忘錄 LM-會核-99-06-0	是	TBCW試運轉測試泵曲線說明
		N/A	N/A	備忘錄 LM-會核-99-08-0	否	ECCS注水試運轉測試缺失
		N/A	POI-1FIV-01	備忘錄 LM-會核-99-10-0	是	FIV測試前作業澄清
		N/A	N/A	備忘錄 LM-會核-99-12-0	是	LDI系統人機介面測試
		N/A	N/A	注改 AN-LM-99-032	否	再循環爐內泵系統試運轉測試
		N/A	POI-B31-02	注改 AN-LM-99-033	否	再循環爐內泵系統試運轉測試

		N/A	N/A	注改 AN-LM-99-038	否	FIV試運轉測試
LM1-17	人員訓練	N/A	N/A	注改 AN-LM-98-020	是	加強測試人員訓練
LM1-18	閥類	N/A	N/A	注改 AN-LM-98-024	是	測試儀器不適當
LM1-19	一次圍阻體局部洩漏測試 (ILLRT)	N/A	N/A	備忘錄 LM-會核-99-16-0	是	LIIRT
LM1-20	整備視察	N/A	N/A	注改 AN-LM-99-054	否	第一次整備團隊視察 (水化學)
		N/A	N/A	注改 AN-LM-99-051	否	第一次整備團隊視察 (運轉程序書)

龍門電廠 1 號機系統移交及試運轉現況

統計截止日期:99 年 12 月 31 日

項次	系統代號	系統名稱	移交日	測試現況	進度(%)
1	T59(ABBV)	輔助鍋爐廠房通風系統	98.7.30	完成測試及台電公司審查	100
2	P11(MW)	冷凝補充水系統	98.7.15	完成測試及台電公司審查	100
3	T57(EBV)	海水電解加氯廠房通風系統	98.11.14	完成測試及台電公司審查	100
4	Y11(CATH)	陰極保護系統	99.5.3	完成測試及台電公司審查	100
5	P61(AUXB)	輔助鍋爐系統	98.7.30	完成測試/台電公司審查中	100
6	Y53(CHEM)	化學物品貯存與傳送系統	98.7.30	完成測試/台電公司審查中	100
7	W12(ISS)	安全等級取水口攔污柵及清洗系統	98.12.3	完成測試/台電公司審查中	98
8	T45(ACHV)	人員進出廠房通風系統	99.8.9	完成測試及台電公司審查	100
9	Y54(ES)	海水電解加氯系統	98.7.6	測試中	92
10	P13(CSTF)	冷凝水儲存與傳送系統	98.7.10	測試中	95
11	P27(TBSW)	汽機廠房廠用海水系統	98.9.17	測試中	76
12	W13(ISNS)	非安全等級取水口攔污柵及清洗系統	98.9.18	測試中	95
13	P26(RBSW)	反應器廠房廠用海水系統	98.12.3	測試中	74
14	P21(RBCW)	反應器廠房冷卻水系統	99.3.3	測試中	73
15	P24(NCW)	正常寒水系統	99.3.4	測試中	71
16	P22(TBCW)	汽機廠房冷卻	99.1.7	測試中	95

		水系統			
17	G51(SPCU)	抑壓池冷卻與淨化系統	98.11.14	測試中	92
18	G31(RWCU)	爐水淨化系統	99.2.6	測試中	90
19	G41(FPCU)	燃料池冷卻與淨化系統	98.12.1	測試中	91
20	E22(HPCF)	高壓爐心灌水系統	98.11.26	測試中	83
21	E51(RCIC)	爐心隔離冷卻系統	98.11.9	測試中	85
22	E11(RHR)	餘熱移除系統	99.2.25	測試中	91
23	B31(RCIR)	反應器再循環水系統	99.7.21	測試中	95.6
24	C81(RFC)	再循環流量控制系統	99.7.17	測試中	95.6
25	P54(N2)	氮氣供給系統	99.9.1	測試中	70
26	K15(FDRT)	過濾器除礦器樹脂傳送系統	99.6.10	測試中	80
27	F14(FPR)	燃料池儲存架	99.7.8	測試中	60
28	F13(MSE)	雜項支援設備	99.9.20	測試中	POTP 11.04 : 20% POTP 11.05 : 85%
29	R10(EPD)	電力分配系統	99.4.13	測試中	95.6
30	R11(MVD)	中壓電力分配系統	99.1.18	測試中	95.6
31	F11(FPI)	燃料準備與檢查設備	99.9.28	測試中	70
32	N51(EXCT)	勵磁機櫃	99.10.05	測試中	70
33	S21(SWYD)	開關場	99.8.9	1 號機部份已完成	96
34	G63(RBS)	反應器廠房取樣系統	99.10.26	測試中	70
35	T40 (DWC)	乾井冷卻系統	99.11.19	測試中	70
36	R14(ICP)	儀控電源	99.12.20	測試中	70

[註]：1. 資料來源：龍門電廠聯合試運轉小組起動工程師(SAE)

2. 部分移交系統不列入計算，包括：H23-1(NEMS)、P25-C(ECW-C)、R21-A(EDG-A)、P16-1(FP)、K13(SRW)、R12(LVD)、R13(CVCF)、R16(DC)、T41-6(RBHV-6)