

龍門核電廠初始測試視察報告
(98 年第 4 季季報)

行政院原子能委員會 核能管制處

中華民國 99 年 01 月

目 錄

壹、龍門核電廠本季初始測試狀況簡述.....	1
貳、龍門核電廠初始測試計畫實施狀況查證.....	2
參、初始測試項目	3
一、 管路沖洗查證.....	3
二、 管路水壓測試查證.....	4
三、 施工後測試項目查證.....	4
四、 系統移交查證.....	6
五、 試運轉測試項目查證.....	7
六、 起動測試項目查證.....	8
肆、機組運轉前之準備	9
伍、其他視察項目	9
陸、綜合結論與建議	10
附件一 龍門核電廠 1 號機管路沖洗表	11
附件二 備忘錄 LM-會核-98-30-0.....	13
附件三 備忘錄 LM-會核-98-31-0.....	14
附件四 備忘錄 LM-會核-98-32-0.....	15
附件五 備忘錄 LM-會核-98-34-0.....	17
附件六 注意改進事項 AN-LM-98-30	18
附件七 注意改進事項 AN-LM-98-33	19
附件八 注意改進事項 AN-LM-98-34	20
附件九 注意改進事項 AN-LM-99-01	21
附件十 注意改進事項 AN-LM-99-02	24
附件十一 注意改進事項 AN-LM-99-05	27
附件 A 初始測試視察結果追蹤表	29

壹、龍門核電廠本季初始測試狀況簡述

依據龍門核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。本視察報告主要係針對這五個小組之工作進度及視察發現，逐項加以檢討。

98 年第 4 季 (10~12 月份) 之初始測試進度方面，龍門電廠規劃支援試運轉測試所需之先備系統及各系統之管路沖洗作業及水壓測試作業，均已逐步接近完成階段。整季持續進行各系統管路之沖洗與水壓測試，雖偶有須等待施工作業或因小事故而暫停作業之情事，但大致作業狀況均較以往順利，整體進度也有實質進展。另，施工後測試之執行，本季除仍持續進行龍門電廠規劃支援試運轉測試所需之先備系統外，對各廠房之通風系統、各系統之電力、儀控 I/O、風機、閘門及迴轉機等執行施工後之測試。

系統移交方面，電廠已完成移交之系統計有高壓爐心灌水系統 (E-22)、爐心隔離冷卻系統 (E-51)、燃料池冷卻與淨化系統 (G-41)、抑壓池冷卻與淨化系統 (G-51)、冷凝補充水系統 (P-11)、冷凝水儲存與傳送系統 (P-13)、反應爐廠房冷卻水系統 C 串 (P-21C)、緊要寒水系統 C 串 (P-25C)、反應爐廠房廠用海水系統 C 串 (P-26C)、汽機廠房廠用海水系統 (P-27)、輔助鍋爐系統 (P-61)、電解加氯廠房通風系統 (T-57)、輔助鍋爐廠房通風系統 (T-59)、安全等級取水口攔污柵及清洗系統 C 串 (W-12C)、非安全等級取水口攔污柵及清洗系統 (W-13)、化學物品貯存與傳送系統 (Y-53)、海水電解系統 (Y-54) 等 17 系統 (未包含電氣及儀控系統)。另外，配合 345kV、161kV 加壓之電氣系統及非緊要多工傳

輸系統 (NEMS) 亦已完成移交。

試運轉及起動測試多集中於程序書的編撰及發行，其中非緊要多工傳輸系統試運轉測試已執行完畢，本季進行試運轉測試系統計有上述已移交之各系統，除輔助鍋爐廠房通風系統 (T-59) 及海水電解系統 (Y-54) 之試運轉測試較為順利外，其餘各系統主要仍進行邏輯及警報測試與各項測試缺失之修改，其中輔助鍋爐廠房通風系統 (T-59) 已完成試運轉測試，且測試文件並經試運轉審查暨協調委員會 (NSARC) 審查核准，是本季較重要的進展。本季實質測試推展不順之原因，除了各項測試缺失之改善結果未能如預期外，另一重要因素係為儀控盤面進行整線，而延宕相關測試作業。

貳、龍門核電廠初始測試計畫實施狀況查證

本季執行龍門計畫第 37 次定期視察，仍持續對龍門核電廠初始測試計畫實施狀況之進行查證，本次主要針對龍門電廠起動管理手冊初始測試作業之行政管理與文件管制及訓練要求等項目進行視察。本次視察內容包含起動管理手冊之「初始測試計畫 (SAM-01)」、「試運轉和起動測試人員訓練 (SAM-04)」、「聯合試運轉小組 (SAM-07)」、「文書管控 (SAM-08)」、「設計文件管制 (SAM-09)」及「初始測試進度報告 (SAM-11)」等項目。其中對初始測試計畫 (SAM-01) 之查證部份，發現試運轉審查暨協調委員會因主要廠商皆未有效參與，至今僅開過兩次會議，成效不彰，電廠應設法強化試運轉審查暨協調委員會組織與功能，以確保相關審查作業之完整性與代表性；另外，施工後排程工程師，因其職責包含施工後測試時程之掌控，但 JTG 至今仍未指派適當人選，因此整體施工後測試至今仍未能有明確之時程，該部份台電公司應儘速改善，以確保施工後測試之品質及執行成效。

執行龍門計畫之聯合試運轉小組之視察，發現 SAE 小組工作項目已遠超過 SAM-01/07 所規定內容，其內容應適當修正以釐清權責；此外，對於電廠 SAE 組織已依本會要求建立，並開始協助 JTG 負責人管控初始測試狀態及稽催工作請修單（SWR）、現場問題報告（FPR）及測試遭遇之困難等，依 SAM-11 精神各相關工作單位應主動報告各項工作，包含移交、測試進度與現況與施工處處處理品質不符項目現況等，但 SAE 小組運作初期工作推行並不易實施，電廠與台電公司管理階層應適當提供協助，期能使相關測試更臻完善。

上述相關詳細視察內容請詳閱本會「龍門計畫第 37 次定期視察報告」，缺失部份則已開立核能電廠注意改進事項 AN-LM-99-001（附件九）請台電公司澄清改善。

參、初始測試項目

一、 管路沖洗查證

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電廠修配組及改善工程組相繼完成與 1 號機反應爐水壓測試相關之緊急爐心冷卻系統（ECCS）、飼水與主蒸汽管路、燃料池冷卻與淨化系統（FPCU）管路、反應爐廠房冷卻水系統（RBCW）、反應爐廠房海水系統（RBSW）、緊要寒水系統（ECW）管路、抑壓池冷卻與淨化系統（SPCU）管路、輔助蒸汽系統（ASS）管路、凝結水系統（COND）管路、冷凝水儲存與傳送系統（CSTF）管路與汽機廠房冷卻水

系統 (TBCW) 管路等系統之管路沖洗作業。

本季龍門核電廠 1 號機的管路沖洗作業之執行，已漸近尾聲。除冷凝水儲存與傳送系統 (CSTF) 至輔助燃料廠房 (AFB)、AFPC、HPED 等少數系統仍持續進管路沖洗作業外，其餘 19 階段的各系統已陸續完成管路沖洗作業，估計已完成整體作業量 (1 號機部分) 達 99% (附件一)。

二、 管路水壓測試查證

龍門核電廠 1 號機重要系統設備、管路與支架系統大部分已經安裝完成，雖然目前仍有部分工程持續施工中，對於已完成之設備則陸續進入施工後測試階段。依據美國機械工程師學會及廠家施工安裝規範之規定，管路系統於完工後須進行沖洗及靜水壓測試，以驗證管路銲道之完整性，亦屬於施工後測試項目之一。管路靜水壓測試於 97 年 9 月開始進行，依測試排程先進行緊急爐心冷卻系統 (ECCS) 及反應器廠房冷卻水系統 (RBCW) 管路水壓測試，今年第 1 季為建立主控制室空調系統，陸續執行反應爐廠房冷卻海水系統 (RBSW)、汽機廠房冷卻海水系統 (TBSW) 管路的水壓測試。隨著沖洗作業的開展，擴及至爐水淨化系統 (RWCU)、燃料池冷卻與淨化系統 (FPCU)、抑壓池冷卻與淨化系統 (SPCU)、主蒸汽系統 (MS)、廢氣系統 (OG)、取水口攔污柵及清洗系統、消防管路及廢料系統等多項系統之管路水壓測試，大體而言，除電廠一般廠內系統 (BOP) 及儀用管路外，主要系統大致上均已完成相關管路水壓測試作業，估計已完成整體作業量 (1 號機部分) 約達七成。

三、 施工後測試項目查證

龍門核電廠 1 號機須執行試運轉之系統共有 123 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，大部分為電氣、儀控測試、風機、閘門與迴轉機測試，主要集中在龍門電廠規劃支援試運轉測試所需之先備系統，以及各廠房通風系統與補充水及傳送水系統等；另台電公司為達成工程規劃之預定里程碑目標，增加 ECCS 各系統之施工後測試，並已陸續完成，且部份已逐步移交至電廠準備進行試運轉測試。本季已完成較重要之施工後測試為反應器/汽機廠房冷卻海水系統、各廠房冷卻水系統、非緊要多工器系統、緊要/正常寒水機傳送泵、低壓電力系統之負載中心與馬達控制中心、DRS 相關網路與 I/O 測試、安全有關電動閘扭力驗證、各系統管路水壓測試，以及各系統高/低壓馬達迴轉機空轉測試等施工後測試項目，部分已陸續移交至電廠，並進入試運轉階段。

執行進度統計方面，1 號機迴轉機數目共 536 台（不含風機），至 12 月底已執行完成 299 台迴轉機施工後測試，進度約為 57.8%。至 12 月底之分散式控制及資訊系統（DCIS）測試進度：光纖 skew test 已全部完成（172/172）；非安全 DCIS 完成 6307 點 I/O 測試，安全級 DCIS 完成 4083 點 I/O 測試，佔全部 IO 41,674 點進度之 24.93%（15.13%+9.8%）。電氣盤面（包括中壓開關箱、負載中心、馬達控制中心、不斷電系統及直流系統）之施工後測試完成進度，總完成率約為全部設備之八成左右。

本會視察員於駐廠期間主要時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 18 份施工後測試視察報告表。

此外，配合本季執行龍門計畫第 37 次定期視察，分別針對一號機運轉前檢查/檢測計畫(PSI/PST)執行作業及一號

機電纜(電力及儀控)安裝品質與現場作業等項目進行視察。運轉前檢查/檢測計畫(PSI/PST)執行作業之視察，主要針對 PSI/PST 作業執行前(進入)管制、作業執行結果與處理現況及人員資格等項目。目前在 PSI 部分已接近尾聲且暫告一段落，需待主蒸汽系統(B21)、汽機旁通系統(N15)、飼水系統(N22)及冷凝水儲存與傳送系統 (P13) 等系統完成剩餘之水壓測試作業後再接續剩餘約 10%之檢測作業；至於在 PST 方面，則以管支吊架與減震器之目視檢測為主，檢測作業大多尚未展開，僅完成極少量數之泵浦與管閥之測試作業。對於檢測人員之資格及儀器校正等均符合規定，但發現 PST 檢測缺失率過高，部分更顯示施工品質與施工檢驗並未落實，且 QC/QA 並未參與，以及 PSI/PST 修補/更換作業亦尚未建立管制機制等缺失。

另外，對於電纜(電力及儀控)安裝品質及現場作業之視察，主要針對電纜線敷設作業之管控作業、線徑與設備接線端子無法匹配之處理方式、異線徑接續施作方式及現場施作情形等進行視察。目前一號機電氣及儀控系統現階段正進行大量電纜線(含電力及儀控)敷設，各系統俟電纜線敷設完成及測試後，將陸續進行系統移交及試運轉測試。本次視察發現有儀控電纜錯拉至電力電纜之電纜架、異線徑接續施作之檢驗作業不足及電纜架敷設電纜容量超出要求(overflow)等缺失。

上述相關詳細視察內容請詳閱本會「龍門計畫第 37 次定期視察報告」，缺失部份則已開立核能電廠注意改進事項 AN-LM-99-002、AN-LM-99-005 (附件十、十一)請台電公司澄清改善。

四、系統移交查證

目前電廠將系統移交作業分為範圍界定（Scoping）及移交（Turnover）兩大部分，Scoping 共計 180 個系統（含 25 個系統不需 Scoping 文件），155 份 Scoping 文件，至本季 12 月底已核定送施工單位有 144 份 Scoping 文件，施工處審查修訂中 10 份，剩餘 1 份電廠尚未完成。系統移交部分已完成 37 項系統（電氣及儀控系統之部分支系統）的施工後測試，測試負責人已接受 37 份文件部分移交，主要為水廠、345kV 與 161kV 加壓及非緊要多工傳輸系統（NEMS）等部分文件。以及已正式移交給龍門電廠者共有 E22、E51、G41、G51、P11、P13、P21-C、P25-C、P26-C、P27、P61、T57、T59、W12-C、W13、Y53、Y54 等 17 系統。

此外，本會駐廠視察員於駐廠期間查證電廠移交準則時，發現 1 號機已移交系統之反應器廠房冷卻水系統（RBCW）、反應器廠房海水系統（RBSW）及緊要寒水系統（ECW）等移交文件未落實審查，為確保移交文件之完整性，本會視察員開立注意改進事項 AN-LM-98-033 及 AN-LM-98-033（附件六、七）請台電公司澄清及改善。

五、試運轉測試項目查證

龍門電廠至本季為止，已有部分系統正式進入系統試運轉測試執行階段，然目前大部分工作重點仍為試運轉測試程序書之編寫、發行、交互審查與修訂。電廠試運轉測試程序書共應有 304 件，今年 12 月底已核准發行者為 277 件，其餘尚在編寫或審查中。本會試運轉視察計畫選取測試程序書第一類 14 項之 36 件均已完成發行；第二類 13 項共 48 件，已完成發行 36 件。並針對上述之程序書抽閱審查，且撰寫 3 份審查程序書之報告表。

本季龍門電廠已經完成移交作業並正式執行試運轉測試之系統，除電氣、儀控系統外，包含前述已移交至電廠之 17 個系統，分別展開執行試運轉測試。惟除 T59 系統已完成試運轉測試，並經試運轉審查暨協調委員會（NSARC）審查核准外。其餘均面臨先備條件不足無法進行後續測試（如 P61 及 Y53 系統則因 TBCW 系統尚未驗證，測試暫停）、或可執行測試部份已完成待其他支援系統完成後方能持續進行（如 P13 系統）、或是儀控系統之邏輯、連鎖、警報錯誤、或是設計界面不一致（感測器使用錯誤等）、以及儀控盤面重新整線與 I/O 重測等因素，造成整體試運轉測試無法全面性展開而延宕。前述問題若能於下季逐漸克服及解決，試運轉測試應可實質的展開。

系統試運轉測試執行時之防火安全至為重要，關於龍門電廠試運轉測試期間消防設備（含臨時設備）與功能之評估、規劃與配置，電廠已提出於試運轉測試執行期間需使用臨時消防設備，測試所在樓層須有符合功能之臨時消防設備，並可由主控制室監視之暫行措施，以維測試期間之設備與人員之安全。

六、 起動測試項目查證

起動測試包括在各種電廠條件下的測試階段，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 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：奇異公司 46 份、三菱重工（MHI）17 份、日立公司（Hitachi）9 份及台電公司自行編寫 14 份，共計有 86 份。相關程序書迄今已有部分完成並送台電審查中，其餘仍持續進行編寫，本會

將持續收集並研讀起動測試程序書，以利未來執行測試之視察作業。

肆、機組運轉前之準備

機組運轉前之準備，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 1650 件（依狀況可能再行增減），到第 4 季結束時已完成 1577 份進行廠內審查，經核准發行者為 1243 件。本會將持續收集並研讀營運程序書，以利未來執行運轉前之相關視察作業。

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備查。相關新增及結案與否之資料詳見附件 A。

本季 10 月份配合工程進度邀請對核能電廠經驗甚為豐富之日本原子力技術協會專家（JANTI）核能安全資訊部部長浜田潤先生參與視察團隊，共同執行視察。本次專案視察日本專家就日本核安文化之執行現況與成效，除可供台電公司對日本執行核安文化及落實情形進一步瞭解外，亦可藉此經驗交流提升龍門施工處及龍門電廠能對核安文化更深一層的認識與執行，並可提高龍門核電廠施工與測試之品質。

本季執行龍門計畫第 37 次定期視察，視察項目包含龍門電廠起動管理手冊初始測試作業之行政管理與文件管制及訓練要求等項目、一號機運轉前檢查/檢測計畫執行作業及一號機電纜

(電力及儀控)安裝品質及現場作業等項目，其視察發現缺失部份則分別已開立核能電廠注意改進事項 AN-LM-99-001、AN-LM-99-002、AN-LM-99-005（附件八、九、十）等 3 件，請台電公司改善。

陸、綜合結論與建議

本會自 97 年起針對龍門核電廠初始測試階段，執行團隊、專案、駐廠視察等之管制措施，本季除了駐廠視察外，共執行 1 次定期團隊視察及多次施工後現場查證，視察期間發現缺失或請電廠澄清者，共計發出 4 件備忘錄及 5 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，可增加龍門電廠對初始測試及設備品質之保證。同時為確實掌握視察發現所發出之各項管制措施（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）

龍門核電廠1號機管路沖洗進度表

98年12月31日

Phase	預定沖洗時間	本廠沖洗時間	System	沖洗所佔比例	完成比例	執行狀況(未完成項目)	System description
Phase 1-1	20	30(105)	RHR HPCF, RCIC FPCU, SPCU	5.52%	100%	已完成 (系統恢復中)	Residual heat removal system HPCF, RCIC system FPCU, SPCU system
Phase 1-2	20	75	C (COND) FDW (FW)	5.52%	100%	已完成 (系統恢復中)	Condensate system Feed water system
Phase 1-3	20	30	FDW(FW), MS	5.52%	100%	MS系持續封存中 (系統恢復中)	Feed water system
Phase 2	20	60	CUW(RWCU)	5.52%	100%	已完成 (系統恢復中)	Reactor water cleanup system
Phase 3-1	5	31(45)	MSR	1.38%	100%	已完成 (系統恢復中)	MSR System
Phase 3-2	5	47 (未完)	ES (HPED) ES (LPED) HD&HV (FWD)	1.38%	95%	已完成沖洗 (Air Blow封存,臨時管拆除)	High pressure extraction system Low pressure extraction system Feedwater heater vent & drain system
Phase 3-3	5	11	MSR to MFPT	1.38%	100%	已完成 (系統恢復中)	MSR to MFPT
Phase 4	10	51(150)	TCCW(TBCW)	2.76%	100%	已完成 (系統恢復中)	T/B cooling water system
Phase 5 Phase 6	10	RBCW 10天(A串待封存) ECW 12天	RCCW(RBCW) HECW (ECW)	2.76%	85%	RBCW 已完成B串及C串 ECW已完成(RBCW A串待執行)	Rx/B cooling water system Emergency chilled water system
Phase 7-1	3	23(30)	TBNCW	0.83%	100%	完成管路沖洗	Turbine Building chilled water system
Phase 7-2	15	16(30)	HVAC	4.14%	100%	完成管路沖洗	BOP chilled water system
Phase 7-3	10	51(150)	HNCW(NCW)	2.76%	100%	已完成 (系統恢復中)	NCW system (TB, SGB only)
Phase 7-3-1	10	25(30)	HNCW(NCW)	2.76%	100%	已完成 (系統復原中)	NCW system (CB, RB, AFB, HMS & RWB)
Phase 8	5	21(270)	FPC(FPCU)	1.38%	100%	已完成	Fuel pool cooling & cleanup system

Phase 9	40	60	CRD 機	11.05%	100%	已完成 (系統恢復中)	Control rod drive system
Phase 10	3	1	SLC	0.83%	100%	已完成 (系統恢復中)	Standby liquid control system
Phase 11	40	14(195)	MUWP(MW)	11.05%	100%	已完成 (系統恢復中)	Makeup water system
Phase 12	12	6(未完成)	MUW C(CSTF)	3.31%	97%	Step1, 2,3, 5~9完成 (Step4 P13 to AFB 未完)	Condensate storage & transfer system
Phase 13-1	18	165	HPW	4.97%	100%	已完成 (blocked area及封 存)	Liquid Radwaste system
Phase 13-2	18	10(165)	LPW	4.97%	100%	已完成 (系統復原中)	Reactor water cleanup system purge line
Phase 13-3	18	1(195)	DW	4.97%	100%	已完成 (測試結果)	Reactor recirculation system
Phase 13-4	18	12(75)	SS	4.97%	100%	已完成 (測試結果)	Auxiliary boiler system
Phase 14	2	1	CUW(RWCU)	0.55%	100%	已完成	Reactor water cleanup system purge line
Phase 15	10	14	RRS(RCIR)	2.76%	100%	已完成	Reactor recirculation system
Phase 16	5	15	HS/HSCR(ASS)	1.38%	100%	已完成	Auxiliary steam system
Phase 17	10	9(45)未完	AFPC	2.76%	85%	Step1~4、6、7完成 (Step5未完)	Auxiliary F/P cooling & cleanup system
Phase 19	10	10	CMP	2.76%	100%	已完成	Condensate Makeup Purification System
總計	362			97.24%	99.00%		

核能電廠視察備忘錄

編號	LM-會核-98-30-0	日期	98年10月26日
廠別	龍門核能電廠	相關單位	核能安全處
<p>事由：請檢討改善各式偵測器、感測器、傳送器施工後測試程序書 (PCT-ICD-035)。</p> <p>說明：針對各式偵測器、感測器、傳送器施工後測試程序書 (PCT-ICD-035)，本會意見如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 目前此程序書之最新版次為98年7月21日所修訂完成之第1版，然審閱此程序書並與第0版比對之後，發現第1版程序書之修訂內容過於簡略、且有不合理之處，例如：新版程序書中所列之施工後測試作業流程僅提及文件審查與資料彙整之步驟，完全未規範施工後測試之流程；施工後測試檢驗表的測試項目由原先的5項被減為1項，檢驗項目僅剩校正紀錄表檢查，除過於簡化之外，亦未涵蓋施工後測試應檢查之項目。請台電公司說明此份程序書修訂之緣由與目的，並針對上述不合理之處澄清及作適當之修正。 2. 此份程序書為各式偵測器、感測器、傳送器之整體性程序書，目前係所有偵測器、感測器、傳送器等元件共用同一施工後測試檢驗表。由於偵測器、感測器、傳送器之種類繁多，且其功能與特性各不相同，因此測試與校驗也不盡相同，?避免此簡易程序書導致全廠上萬個現場偵測器、感測器、傳送器測試亂度增加，本會建議應依偵測器、感測器、傳送器等元件之類別，各自制定適用的施工後測試作業流程與檢驗表，並於程序書中明確載明各類偵測器、感測器、傳送器等元件之測試方法、測試項目、以及監測範圍等資訊，以供遵循。 			
承辦人：趙得勝		電話：	

核能電廠視察備忘錄

編號	LM-會核-98-31-0	日期	98年11月16日
廠別	龍門核能電廠	相關單位	核能安全處
<p>事由：請加強反應器廠房冷卻水系統（RBCW）試運轉測試程序書完整性。</p> <p>說明：本會視察員於11月13日與RBCW C串系統測試負責人一同查證試運轉測試程序書內容完整性，視察員依據FSAR及GE公司pre-op測試規範內容予以查對，初步查證結果發現以下問題：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 視察員核對後發現RBCW之閥邏輯測試功能仍有疏漏，依邏輯當RBCW衝槽低水位則非安全功能負載應必須隔離，但此部分在測試程序書中並未加以敘述。 2. 電廠對於測試程序書之有關邏輯測試寫法為組件式寫法，亦即將個別閥或組件所有可能之動作訊號均列出，但運轉中電廠寫法則是將與動作訊號有關之設備均全部列出，並逐一比對，因此龍門電廠此項做法是否欠缺完整整體之考量，請再澄清。 3. 現行測試程序書未依GE公司測試規範規定執行fail safe之評估項目（喪失操作空氣、電源時閥狀態是否符合仍保有安全之功能），請澄清並改善。 4. 現行測試程序書未依GE公司測試規範規定，將安全系統邏輯與控制系統（C74）及圍阻體監測系統（T62）納入先備條件，請澄清。 5. 視察員初步核對即發現其泵邏輯測試功能仍有疏漏，依RBCW泵邏輯其備用台自動起動訊號共有六個，但此部分測試程序書並未完整測試。 <p>由上述缺失可知電廠現有試運轉測試程序書仍存有疏漏，顯示電廠撰寫測試程序書負責人並未詳讀GE公司測試規範及系統邏輯圖，請龍門電廠全面清查1號機試運轉測試程序書之完整性與GE公司測試規範之符合性。</p>			
承辦人：宋清泉		電話：	

核能電廠視察備忘錄

編號	LM-會核-98-32-0	日期	98年11月16日
廠別	龍門核能發電廠	相關單位	核能安全處
<p>事由：請檢討改善緊要寒水系統（ECW）試運轉測試程序書（POTP-046.03 rev. 1）。</p> <p>說明：本會視察員審查試運轉測試程序書（POTP-046.03 rev. 1）內容之完整性，視察員依據FSAR 及GE公司pre-op測試規範內容予以查對，初步查證結果發現以下問題：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 步驟5.3的敘述不完整，請修訂。 2. 請說明步驟5.6 之臨時濾網是否即為GE pre-op規範 B.46.2.2.7之Startup Strainer。 3. 步驟5.9 支援系統與原廠家GE公司規範比較 <ol style="list-style-type: none"> (1)有關RBCW (P21)提供支援部分，僅填寫提供chiller的冷卻水，漏寫” surge tank to support system operation and verify system interlocks”，請增補相關內容。 (2)缺少C74 (SSLC)及T62 (CMS)，請澄清。 4. Table 11.8.1 step 10 泵進口濾網差壓數值留空白，請確認數值，以保護泵之運轉安全。 5. GE pre-op規範B.46.2.1.2所提有關RBCW surge tank對系統運轉的警示，在本程序書中未提及，請於6.0 預警/注意事項乙節中，加入適當的敘述。 6. GE pre-op規範B.46.3.1.2 ECW Valve Testing <ol style="list-style-type: none"> (1)第5小項有關閥之interlocks and equipment protective devices的四項測試(a, b, c, d)，是否已納入測試程序書中？ (2)第6小項有氣動閥喪失氣源之測試要求，為何在表11.7.1閥行程測試之喪失氣體之反應項下，均列為”不適用”？ 7. GE pre-op規範B.46.3.1.3 ECW chillers <ol style="list-style-type: none"> (1)第1小項有關chiller之proper protective interlocks二項測試(b, c)，是否已納入測試程序書中？ (2)第2小項由現場操作盤面的啟動測試，是否納入程序書？或是已在施工後測試時執行完成？ 			
承辦人：王迪生		電話：	

核能電廠視察備忘錄（續）

編 號	LM-會核-98-32-0	日 期	98 年 11 月 16 日
廠 別	龍門核能發電廠	相關單位	核能安全處
<p>8. 表11.8.1之空壓機軸承溫度設計值皆列為「後補」，請儘速補正。</p> <p>9. GE pre-op規範B.46.3.2 System Operation Test</p> <p style="padding-left: 20px;">(1) 第2小項有關運轉中之寒水系統機組(ECW)跳脫(trip)，其備用機組automatic startup的測試，是否已納入測試程序書中？</p> <p style="padding-left: 20px;">(2) 第3小項water sampling的能力是否在程序書中加以驗證。</p> <p style="padding-left: 20px;">(3) 第4小項如何驗證添加防腐蝕劑並維持ECW化學性質的能力。</p> <p>10. 請確認GE pre-op規範B.46.4所提之各項紀錄，都已具有對應之表格以供填寫核對。</p> <p>11. 表11.8.2「緊要寒水系統充水逸氣操作程序」步驟1.b「如果Division III RBCW 管路尚未完成，然後在現場，關閉RBCW C 緩衝槽隔離閥1P21-BV-0051C」，然RBCW為ECW先備條件之支援系統，不應在管路未完成前即執行本程序書，請澄清並修訂。</p> <p>12. 請於運轉測試程序書(POTP-046.03 rev. 1) 3.0 節參考資料中，增加 GE 公司測試規範(31113-0A93-1001)部分。</p> <p>13. 因本系統為重要安全相關系統，請提供核安處駐龍門電廠品保小組(LQATF)對本份測試程序書之審查意見。</p>			
承辦人：王迪生		電話：	

核能電廠視察備忘錄

編號	LM-會核-98-33-0	日期	98年12月21日
廠別	龍門核能發電廠	相關單位	核能安全處
<p>事由：請檢討改善高壓爐心灌水系統 (HPCF-B) 試運轉測試程序書 (POTP-013.01 Rev. 1)。</p> <p>說明：本會視察員審查試運轉測試程序書(POTP-013.01 Rev. 1)內容之完整性，視察員依據FSAR 及GE公司pre-op測試規範內容予以查對，初步查證結果發現以下問題：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本程序書是否已經 QA 品保小組審核通過。 2. 步驟 5.2 的敘述應改為已「完成」施工後測試，請修訂。 3. 步驟 5.10.5 「如無法提供，則確認有臨時桶槽可以接收洩水。」此處使用臨時桶槽，與 GE pre-op 規範需有 K11&K12 系統明顯不符，請澄清。 4. 請修正步驟 6.9 「測試負責人 (TD) 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。某些測試若於施工後測試 (PCT) 已完成測試，可註明『已於 PCT 測試』後免再測試」。本項測試如有例外情形，應正面表列那些步驟須調整，那些 PCT 已完成測試而不須再次執行。再依據實際情形，重新修訂執行版程序書。 5. GE pre-op 規範 GE-13 High Pressure Core Flooder (HPCF) 之 B.13.2.2.10 先備條件要求： <ol style="list-style-type: none"> (1) Remote Shutdown System，未納入測試程序書先備條件。 (2) Containment Monitoring System，未納入測試程序書先備條件。 6. Reactor Building HVAC System (HPCF Room Coolers)，未納入測試程序書先備條件。 			
承辦人：王迪生		電話：	

核能電廠注意改進事項

編號	AN-LM-98-030	日期	98年10月14日
廠別	龍門核電廠	承辦人	許明童 2232-2129
<p>注改事項：芭瑪颱風來襲期間，一號機開關設備廠房（SGB）EL. 7600 樓層及 EL. 17150 中壓（4.16kV/13.8kV）開關箱電氣設備室進水，恐影響人員及電氣設備運轉之安全，請針對廠房防水密封之問題進行檢討及改善。</p> <p>內容：</p> <p>一、芭瑪颱風來襲期間，一號機開關設備廠房（SGB）EL. 7600 樓層係經由主變壓器區域之人孔（MANHOLE）MH530 處之導線管流進 SGB 廠房，EL. 7600 樓層積水約有 5 公分，雖然設備（電池、充電機及 CVCF 等設備）未受損，惟為確保送電中設備之運轉安全及人員安全，請就 MH530 未設置抽水機、廠房 SUMP 無法自行起動及導線管未密封等問題進行檢討及改善。</p> <p>二、另，目前施工處正進行主變壓器（MTR）及輔助變壓器（UAT）連接至中壓電氣盤之引線施作，因未確實進行相關防颱或防雨之準備，以致雨水經由電氣穿越孔流入中壓（4.16kV/13.8kV）開關箱設備室，為確保送電中設備之運轉安全及人員安全，請針對雨水經由施工中電氣穿越管滲入廠房部份進行檢討與改善。</p>			
<p>參考文件：</p>			

核能電廠注意改進事項

編號	AN-LM-98-033	日期	98年10月23日
廠別	龍門核電廠	承辦人	宋清泉 2232-2125
<p>注改事項：龍門核能電廠執行反應器廠房海水系統（RBSW）移交作業，對於移交成套文件未能落實審核。</p> <p>內容：本會視察員於98年10月22日針對龍門核能電廠執行1號機RBSW系統（C串）之移交成套文件（編號1201）進行查證，在龍門施工處成套品質文件審查要點表（QLD-046-08）中發現以下缺失，請龍門施工處及龍門核能電廠儘速改善：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 共用類項目查證發現「確認文件移交時，所有NCR、FCR已完成結案」勾選不適用，但未見適當解釋。 2. 機械類之查證點32及33項均未勾選任何選項。 3. 儀控類第36項「依施工圖核對I/O點是否都已完成」及37項「確認移交範圍內光纖纜線有測試合格紀錄」勾選不適用，未見適當解釋，且違反本會核備在案之「系統移交接受準則」第2版之內容。 <p>此外因本系統為安全級系統，依SAM-13規定核能安全處應參與審查，但前述缺失顯示核能安全處未能落實移交成套文件審查，請一併檢討改善。</p>			
<p>參考文件：</p>			

核能電廠注意改進事項

編號	AN-LM-98-034	日期	98年11月16日
廠別	龍門核電廠	承辦人	宋清泉 2232-2125
<p>注改事項：龍門核能電廠執行反應器廠房冷卻水系統（RBCW）及緊要寒水系統（ECW）移交作業，對於移交成套文件審核未確實依據報會核准之移交準則執行。</p> <p>內容：本會視察員於98年11月11日針對龍門核能電廠執行1號機RBCW系統（C串）及ECW系統（C串）之移交成套文件進行查證，在審查成套品質文件中之未移交設備清單及現場查證後，發現以下缺失，請龍門施工處及龍門核能電廠儘速改善：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 經查證確認RBCW及ECW兩個系統雖已執行過Data Link I/O測試，但均有尚待查修之問題而未完成，因此移交文件內缺少該份PCT之檢驗表，而龍門核電廠卻將其列入「未移交設備清單」並進行移交，明顯違反報會核准之移交準則（需完成I/O測試）。 2. ECW系統C台寒水機本體之PLC部分保護邏輯功能尚待澄清，因此C台寒水機雖能運轉，但因保護不足因此無法長期運轉，其是否已完成施工後測試之項目，請再加以澄清。 3. 系統測試負責人（TD）陪同視察員至現場實地查證RBCW C串設備，由「未移交設備清單」顯示尚有儀控管路未能完成，現場實地亦發現確實有許多儀控管路尚未完成，無法確知儀控系統I/O測試已完成，且RBCW C串只能開始執行人機介面警報測試，實際並不能執行系統試運轉測試，亦違反報會核准之移交準則。（設備若影響移交系統之試運轉測試，應列入第一類優先順序且須在移交前完成） <p>此外因本系統為安全級系統，依SAM-13規定核能安全處應參與審查，但前述缺失顯示核能安全處未能落實移交成套文件審查，請一併檢討改善。</p>			
<p>參考文件：</p>			

核能電廠注意改進事項

編號	AN-LM-99-001	日期	99年1月5日
廠別	龍門核電廠	承辦人	宋清泉 2232-2125
<p>注改事項：龍門計畫第37次定期視察建議改善事項-電廠初始測試作業之行政管理/文件管制/訓練要求查證部分。</p> <p>內容：</p> <p>請針對本次視察發現及建議，進行檢討改善，請於文到之日起二個月內提出處理改善答覆及澄清說明。爾後於二、五、八及十一月份，依第17次龍門核管會議結論，併每季注改事項現況表，提出後續追蹤答覆，至全案結案為止。</p> <p>一、SAM-01 初始測試計畫</p> <p>(一) 經查證 SAM-01 第 1.1.2 節有關儀控設備施工後測試 (PCT) 項目，其內容與終期安全分析報告 (FSAR) 內之敘述不同，請將有關控制與連鎖功能部分之敘述改為與 FSAR 一致。</p> <p>(二) 經查證 SAM-01 內有關試運轉審查暨協調委員會，因主要廠商皆未有效參與，因此至今只開過兩次會議，成效不彰，應設法強化試運轉審查暨協調委員會組織與功能。</p> <p>(三) 查證 SAM-01 第 2.4.6 節有關施工後排程工程師，因其職責包含施工後測試時程之掌控，但聯合試運轉小組 (JTG) 至今仍未指派適當人選，應儘速改善。</p> <p>(四) SAM-01 第 2.6 節有關核安處駐龍門品保小組部分，經查證品保小組已建立之 PCT 視察計畫中，未將管路支撐、吊架及減震器檢查與調整及管路沖洗清潔度等內容納入，建議核安處改善。</p> <p>(五) 經查證品保小組雖曾針對安全系統試運轉測試程序書執行審查，惟，未針對程序書內容是否符合設計規範及測試內容完整性進行審查，請改善。</p>			

核能電廠注意改進事項(續頁)

二、SAM-07 聯合試運轉小組

經查證聯合試運轉小組運作，各項工作(含沖洗、施工後測試、移交、試運轉及起動測試)已陸續執行其職責。但初始測試管理工程師(SAE)小組工作項目已遠超過 SAM-01/07 所規定內容，建議將 SAM-01/07 內容作適當之修正以釐清權責。

三、SAM-09 設計文件管制

- (一) 龍門電廠品質組文件管制中心已開始接收核技處送來之廠家圖面與規範，但經查證尚未有適當之分類與建檔，建議應及早建立。
- (二) 查證放置在電廠儀控組之 P21-RBCW 系統單線圖(wiring diagram) 控制版圖面，有 18 張圖面為缺圖狀態，但經與核技處聯絡及核對，發現該 18 張圖面係因電廠儀控組圖號寫錯，以致工管組無法找到對應圖面，但電廠儀控組人員未再進一步追究缺圖原因，以致未能發現圖號寫錯。電廠人員執行試運轉測試時若發現控制版圖面有問題或其他問題時，應積極主動告知核技處或反映至施工單位以查明原因，電廠應再加強人員此方面之訓練。

四、SAM-11 初始測試進度報告

- (一) SAM-11 內容規定本身內容之開始實施與否，係由聯合試運轉(JTG)主席視初始測試狀況來決定，但龍門電廠 SAM-11 至今遲未實施，因此電廠亦尚未落實初始測試進度報告，此外 SAM-11 內容要求進度報告採行日報表方式與現行龍門電廠已實施之網路管理並不相同，請電廠重新審視 SAM-11 內容是否合乎要求及其可行性，並應儘早開始實施 SAM-11，以確實掌控初始測試進度。
- (二) 經查證電廠 JTG 網頁內有關試運轉測試時序管登內容，有部分試運轉測試狀態並未適時更新，因此無法確實得知試運轉進度，請電廠要求試運轉主持人確實填寫試運轉測試時序管登內容。

經查證電廠 SAE 組織已依 SAM 之規定而建立，並開始協助 JTG 主席管控

核能電廠注意改進事項(續頁)

初始測試狀態及稽催工作請修單 (SWR)、現場問題報告 (FPR) 及測試遭遇之困難等,依 SAM-11 精神各相關工作單位應主動報告各項工作,包含移交、測試進度與現況與施工處處理品質不符項目現況等,但 SAE 小組運作初期工作推行並不易實施,建議台電公司與龍門電廠管理階層應適當提供協助,以順利推展試運轉測試之進行。

參考文件：

核能電廠注意改進事項

編號	AN-LM-99-002	日期	99年1月11日
廠別	龍門核電廠	承辦人	許明童 2232-2129

注改事項：龍門計畫第 37 次定期視察建議改善事項——號機電纜(電力及儀控)安裝品質及現場作業。

內容：

請針對本次視察發現及建議，進行檢討改善，請於文到之日起二個月內提出處理改善答覆及澄清說明。爾後於二、五、八及十一月份，依第 17 次龍門核管會議結論，併每季注改事項現況表，提出後續追蹤答覆，至全案結案為止。

- 一、龍門核電廠使用 CARMS (Cable and Raceway Management System) 管控電纜及管槽 (Raceway) 之設計與敷設，經查證 CARMS 系統電纜架負載容量，發現其超過 CARMS 內建之 overfill 值 (>40%) 之案例甚多，且有高達 70% 之案例。依現行做法為若超過預設值時，由設計工程師自行評估判斷，台電公司核技處並未建立判斷 overfill 之接受與評估標準，且亦未對目前設計階段電纜架超過設定值進行管控，以及已超過設定值之現場電纜架敷設情形進行評估及確認，為確保電纜架使用容量數據之正確性及可用性，宜速建立相關之管控機制；另，為確保後續電纜敷設之進行，對已超過設定值之電纜架，除請建立定期清查之機制外，並提改善方案報會。
- 二、控制廠房及反應器廠房有部分安全級電氣盤(如 CVCF)或設備進線處，因電纜線數量相當龐大且盤內空間不足情況下，施工處在電氣盤上方執接加裝拉線箱方式，以解決盤內空間不足之問題。由於該安全級盤面均經過耐震驗證，若於上方再增設拉線箱，恐對原已通過耐震驗證設備造成衝擊，請澄清說明該批設備是否仍符合原設計之要求。

核能電廠注意改進事項(續頁)

- 三、 施工處因電纜線徑與設備接線端子無法匹配之問題，均以開立 CIR 或 UFCR 方式要求設計單位澄清或提供施作方法，迄今設計單位依據現況共提供有 3 種電纜接續方法。由於現場異線徑接續數量相當龐大，在龍門核電廠已經成為通案而非個案，建議設計單位對電纜接續施作方式發行圖例 (typical)，並加註施工中應注意事項與檢驗要點，供施工單位施作，以提升電纜接續之施作品質
- 四、 對於電纜異線徑之接續，若採用接線銅排方式處理者，由於在盤面有限空間內加裝銅排，且銅排並未加裝絕緣護套而以帶電體裸露方式安裝，可能影響帶電部位的電氣安全距離，為確保人員及設備安全，建議施工處清查確認電氣安全距離並改善。
- 五、 龍門施工處對於電纜敷設及終端接續均有相關之程序書與檢驗流程，以確保其施作之品質。惟查閱電纜中間接續部份 (含高、低壓)，並無相關程序書及檢驗機制，若僅以電氣測試 (如 DC Hi-Pot、絕緣測試等) 方式，作為確認電纜中間接續處之施作，其對電纜接續檢驗似乎略嫌不足，為確保電纜接續之品質，請建立相關程序書及檢驗機制；另，並請於電纜接續處施作相關之標示，並將接續相關資料反映於品質文件，以供電廠未來運轉維護之參考。
- 六、 反應器廠房及控制廠房 cable trays、conduits 及其他管線交錯在有限空間內，恐因設備與管線零亂佈置，而影響未來設備之可維護性，建請整體檢討及改善；另，對於二號機 cable trays、conduits 配置，建議應能事先規劃 conduits 之施作方式 (如管排施作方式)，以降低施作之困難度。
- 七、 對於電氣承包商協真公司，因該公司同時製造安全及非安全級支撐 (support) 組件。但至該公司巡視時，發現其工作場所並未

核能電廠注意改進事項(續頁)

明顯區隔，恐對安全級 support 品保文件管控有不良影響之虞，請改善。

八、本次至反應器廠房、控制廠房及反應器廠房海水冷卻泵室等，對電纜現場敷設情形，發現有下列缺失，請改善：

- (1) 反應器廠房安全級 A4 匯流排 4.16kV 設備室，MCC 盤上方陸續進行相關電纜敷設，惟拉線過程中，並未依程序書規定將纜線盤整，以致纜線零亂散置整個通道地面，而任由相關人員踩踏通過，請改善。
- (2) 對於部份電纜架設計或施作不佳，恐造成電纜線敷設之彎曲半徑不足（含儀控光纖電纜）或應力集中等問題，請改善。
- (3) 現場電纜架垂直部分，其電纜架內安裝之電纜，為避免重力造成電纜損壞，無論 PSAR 承諾美國電工法規（NEC）或國內屋內配線裝置規則，均有要求電纜於適當距離處加以固定，惟現場仍發現有電纜未依程序書（LMP-ELD-009 電纜敷設作業程序書）規定距離固定，請改善。
- (4) 反應器廠房冷卻海水泵室 C 串 RBSW 馬達設備室上方導線管，發現有導線盒（Conduit Body）之蓋板未固定，請改善。

參考文件：

核能電廠注意改進事項

編號	AN-LM-99-005	日期	99年1月18日
廠別	龍門核電廠	承辦人	曹松楠 2232-2126
<p>注改事項：第 37 次定期視察 - 一號機運轉前檢測/測試計畫(PSI/PST)執行作業。</p> <p>內容：</p> <p>請針對本次視察發現及建議，進行檢討改善，請於文到之日起二個月內提出處理改善答覆及澄清說明。爾後於二、五、八及十一月份，依第 17 次龍門核管會議結論，併每季注改事項現況表，提出後續追蹤答覆，至全案結案為止。</p> <p>一、查核龍門電廠營測課執行之 PST 作業，發現有安裝完成圖面與現場不符、現場施工未完成(如：銲接未完成、基座未灌漿)，以及已進行保溫包覆致無法進行相關作業等情形，顯示台電公司對於 PSI/PST 作業之提送與執行時機，並未建立管制措施，致有前述作業執行前未查證確認，以及執行時機不符 PSI/PST 執行前先備條件要求等之情狀。請針對有關缺失進行檢討並建立相應之管制措施。</p> <p>二、根據管路支吊架 PST 檢驗結果仍有相當高比率之缺失，諸如：間隙墊片未移除、銲道銲渣未清除、扣環未安裝(或未扣)、間隙不符及螺件未鎖緊等應於施工檢驗階段即應發現之缺失情形，顯示施工品質與檢驗作業仍有改善與加強落實之空間，請龍門施工處檢討並改善之。</p> <p>三、除前述缺失，PSI/PST 之修補/更換作業亦未建立管制機制，且 PSI 及 PST 作業 QC/QA 並未參與。請儘速完成修補/更換作業管制措施，以處理目前已有但卻未進行處置之 PSI 缺陷案件，另請研擬制定 PSI 及 PST 作業之 QC/QA 查證作業規定，並併入已提報之「第四核能發電廠一號機第一個十年營運期間檢測計畫書(含營運前檢測)」以補正品保缺漏(含修補/更換作業管制措施)。另應列出系統試運轉測試與起動測試各階段前須完成之 PSI/PST 作業項目與範圍，並於適當文件中規範查驗要求。</p>			

核能電廠注意改進事項(續頁)

四、一號機管路支架曾使用俊鼎公司之組件(材料)替代部分 LISEGA 公司之組件，但於 PST 相關資料中卻未發現任何俊鼎公司有關之品質文件，經訪談及查證相關檢驗文件後發現，以俊鼎公司組件替代 LISEGA 公司支架組件之資訊僅記錄於中鼎公司之傳票，且至目前為止龍門施工處並未針對 LISEGA 公司支架品質文件進行必要之文件抽換及更正註記作業。請儘速辦理是項作業，或採取足以確保文件可追溯性與正確性之措施。

參考文件：

龍門核電廠初始測試視察結果追蹤表

98 年第 4 季 (本表統計至 12 月 31 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		NRD-LM-97-004	注改 AN-LM-97-009	是	第 31 次定期視察
				會核字第 0970008960 號函 (水壓測試計畫及程序書 審查意見)	是	
				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
				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 口銲道未檢驗
		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
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	否	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
		ICD-087	N/A	備忘錄 LM-會核-98-22-0	是	測試安全考量
		ICD-088	N/A	備忘錄 LM-會核-98-23-0	是	測試安全考量
		ICD-096	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	否	測試完整性考量
		N/A	N/A	備忘錄 LM-會核-98-31-0	否	測試完整性考量
		N/A	N/A	備忘錄 LM-會核-98-32-0	否	測試完整性考量
		N/A	N/A	備忘錄 LM-會核-98-33-0	否	測試完整性考量
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
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	否	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	否	RBSW 水壓測試品保
		N/A	N/A	備忘錄 LM-會核-98-14-0	是	ANI 監查
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	否	T/D 加強訓練

		N/A	N/A	注改AN-LM-98-019	否	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	否	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
LM1-10	非緊要多工器	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
LM1-11	安全級匯流排	N/A	N/A	備忘錄LM-會核-98-2-0	否	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
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	否	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	否	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	否	龍門計畫第 37 次定期視察
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	否	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

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
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