

龍門核能電廠第 51 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 102 年 9 月 10 日

摘 要

本次定期視察，自 102 年 06 月 24 日至 28 日於龍門工地進行，由行政院原子能委員會(以下簡稱原能會)與核能研究所共 18 位同仁分 3 組執行：(1)龍門電廠一號機重要工項執行現況查證；(2)龍門電廠試運轉測試「再驗證」項目執行現況與現場查證；(3)龍門電廠核子保安業務作業查證。

台電公司將龍門電廠一號機待改善或未完成施工作業項目列為重要工項，原能會曾於龍門計畫第 50 次定期視察就電纜遮蔽層絕緣值偏低等部分重要工項進行查證，本次則針對 N-5 Form 簽署執行現況、緊急柴油發電機設計變更作業、履勘時所開立的發現問題改善情形及電纜托網耐震補強改善情形等工項進行查證；龍門電廠試運轉測試作業，已有部分測試陸續完成，為確保測試作業的完整性及提高試運轉測試品質，龍門電廠將部分試運轉測試項目執行「再驗證」測試，本次定期就「再驗證」測試執行現況進行查證；另龍門電廠已逐漸展開試運轉測試及「再驗證」測試，為確保未來機組運轉之核子保安作業能順利進行，遂於本次定期視察增列龍門電廠核子保安業務作業查證。本次視察台電公司執行龍門工程 ASME Sec. III Div.1 之 N-5 Data Report 簽署作業，發現有下列缺失：緊急柴油發電機系統之 N-5 Data Report 簽署替代方案及廠家資格符合性、N-5 Data Report 簽署與試運轉測試同時並行之評估機制、現場履勘作業與 N-5 Data Report 簽署替代方案之符合性、N-5 Data Report 簽署報告完整性及一致性等相關作業缺失，仍待改進。另對於一號機完工後現場履勘發現改善情形查證部分，分別為履勘發現缺失改善未落實、電腦管理系統對履勘文件內容登錄項目不完備及履勘改善審查文件不完整等，仍有些瑕疵待改進。另對於原能會就一號機試運轉測試「再驗證」項目執行現況查證，僅小部分(如未逐步簽署)未能確實落實程序書要求外，大多能依程序書要求執行相關測試，但整體作業仍有精進的空間。

針對本次視察過程中發現之各項缺失及建議事項，原能會將開立 2 件注意改進事項，要求台電公司澄清及改善。

目 錄

	<u>頁次</u>
壹、前言	1
貳、視察結果	2
參、結論與建議	13

壹、前言

依「核子反應器設施管制法」第 7 條及「核子反應器設施品質保證準則」規定，核子反應器設施經營者應建立符合核子反應器設施品質保證準則要求之品質保證方案，明定從事會影響核能安全有關功能作業之人員、部門及機構之權責，以及作業需達成之品質目標、執行功能及品質保證功能，期確保核能工程品質。台電公司乃根據「核子反應器設施品質保證準則」編寫「龍門工程品質保證方案」，並經原能會核備後，做為龍門核能電廠建廠工程中核能安全有關項目及作業之品質保證要求及執行依據。而為確保龍門核電廠興建品質，確保日後之運轉安全，原能會乃依據「核子反應器設施管制法」第 14 條規定，派員執行工地駐廠視察、每三個月一次之團隊定期視察及相關之不定期視察等作業。

本次定期視察作業由原能會核能管制處高斌科長率領由原能會核能管制處(11 人)、核能技術處(4 人)及核能研究所核四建廠安全管制支援小組(3 人)等共同組成視察團隊，自 102 年 06 月 24 日至 06 月 28 日於龍門施工處工地分組進行視察並展開現場查證作業。本次視察作業項目分別為：(1) 龍門電廠一號機重要工項執行現況查證；(2) 龍門電廠試運轉測試「再驗證」項目執行現況與現場查證；(3) 龍門電廠核子保安業務作業查證；並分別於視察開始日之上午及結束日之下午分別舉行視察前與視察後會議。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 51 次定期視察計畫與其視察項目及分工。

貳、視察結果

一、龍門電廠一號機重要工項執行現況查證

本次定期視察主要針對台電公司將一號機待改善或未完成施工作業之列管重要工項進行視察，主要仍以原能會曾開立違規、注意改進事項及龍門核管會議追蹤議題等相關工項進行查核。視察項目包含 N-5 Data Report 簽署執行現況、緊急柴油發電機設計變更作業、履勘時所開立的發現問題改善情形及電纜托網現場改善作業等項目。本次視察除查核相關品質文件外，並訪談相關作業人員，視察結果如下：

(一) ASME Sec. III Div.1 N-5 Data Report 簽署作業情形查證

依據龍門工程品質保證方案附錄三之「龍門工程引用 ASME Sec. III 法規之原則」規定，核能級結構物、系統、組件之設計、製造、安裝、建造、檢驗、試驗及驗證等均依 ASME Sec. III Div.1 規定辦理。台電公司依目前施工進度，對於涉及前揭法規要求之工程，將逐項辦理 ASME Sec. III Div.1 N-5 Data Report 簽署作業。依 ASME 對 N-5 Data Report 簽署規定，由持照者簽署項目包括有「Certificate of Compliance for Overall Responsibility」及「Certificate of Inspection」等項目。惟此部分受限於龍門工程 ASME 「N」持照者未參與現場安裝與施工作業的管理/監督，故台電公司提出此部分的 N-5 Data Report 簽署替代方案。雖然替代方案申請作業尚未經原能會同意核備，但相關替代方案內容格式、作業依據、作業方式等，大致已獲原能會同意，為求替代方案內容可符合要求，遂於本次視察列為視察項目之一，視察結果如下：

1. 經查閱台電公司提供 N-5 Data Report 簽署作業之資料，其包括有 (1) 核島區有 27 個管路系統及 16 個儀控系統；(2) 非核島區則 6 個管路系統及 3 個儀控系統；(3) 緊急柴油發電機系統 (R21 EDG) 之管路與儀控系統等，均須簽署 N-5 Data Report。其中核島區及非核島區部分，在台電公司提送替代方案中已明

確述明施工廠家及設計廠家之權責。但對於 R21 EDG 系統部分，因設計部分涉及 Alstom 公司及奇異公司；施工部分則分別有中鼎公司及鉍原公司，迄今台電公司仍未明確說明 R21 系統的 N-5 Data Report 簽署作業方式，且 Alstom 公司簽署 N-5 Data Report 部分，除涉及其資格問題，其相關作業亦須符合 ASME Sec. III Div.1 規定。此部分，台電公司應儘速澄清簽署廠家（Alstom 公司）資格符合性及 Data Report 簽署方式。

2. 經訪談台電公司龍門施工處品質組及台電公司核能技術處等相關人員，N-5 Data Report 簽署作業之相關作業管控程序書僅有「LMP-QLD-078 核能電廠施工者 ASME Sec. III Div. 1 數據報告審查作業程序書」，有鑒於目前 N-5 Data Report 簽署與試運轉測試同時並行，在各系統 N-5 Data Report 簽署完成前，現場履勘作業亦可能發生需改善或設計變更等情事，亦可能涉及系統試運轉測試之結果，經查台電公司並無相關評估機制，應檢討改善並平行展開檢視各系統試運轉測試結果，以確保試運轉測試之有效、完整性。
3. 查閱台電公司所提供之部分 N-5 Data Report 簽署報告（如 1P52 及 1P13 系統），對於奇異公司已完成簽署部分系統驗證報告（System Verification Report, SVR；此為替代方案中 N-5 Data Report 表格中之 Overall Responsibility 欄位簽署之替代文件），並無相關履勘作業紀錄。因替代方案係以履勘作業做為驗證系統符合設計之文件，故系統驗證應以履勘結果做為 SVR 報告簽署之依據，對於系統驗證報告未包含履勘紀錄，不符合 N-5 Data Report 簽署替代方案中有關申請替代驗證之作業方式，也無法滿足替代方案中須「執行至少 10% 之抽樣履勘」之承諾事項，台電公司應檢討改正，以免影響 N-5 Data Report 簽署之有效性與完整性。
4. 抽查核島區 1P52 系統之 N-5 Data Report 簽署報告，視察發現如下：

- (1) 中鼎公司聲明附件稱 Certification of Design for Piping System 參閱奇異公司 1P52 系統之 SVR 報告，而 SVR 中僅羅列相關文件編號，基於現場履勘後可能須執行 Reconciliation 相關設計之計算再分析，此作業內容亦為 N-5 Data Report 簽署報告之部分文件(即 SVR 報告內容之一)，為確保文件完整性，台電公司應將 Reconcile 之後相關 Design Certification 及其 Design Report 之 Owner Review 等文件納入 SVR 報告，以符合法規相關要求。
- (2) 龍門施工處執行「施工者 ASME Sec. III Div.1 N-5 Data Report 簽署報告」之審查查對表，其第 6 項係為「ASME Sec. III Div. 1 規定相關的設計變更(如 NCR、CAR、FCR、UFCR、FDDR、DCN 及 WFN 等)、台電公司 ANI 查證點均已簽結、原能會備忘錄、注改與違規事項、完工後檢驗及測試(含 PCT)等，均以符合 ASME Sec. III Div.1 規定及結案」，其審查作業應審查其可確認之文件，龍門施工處對於前述之 FPR、DCN 及 WFN 等非屬其可管控的相關文件，應說明如何確保審查作業之正確性及完整性。
- (3) 中鼎公司對 1P52 系統 N-5 Data Report 簽署報告之第 8 項 Doc. Of Design Change 部分，對於 3111-1P52-M8055 (Rev.1) 列出有 FDDR LT1-04911 (Rev.1) 之設計變更文件；而龍門施工處經辦組與品質組之審查查對表第 6 項 (FCR/UFCR) 設計變更附件清單中列有 PPD-1752、PPD-336、UFCR-PPD-3365 及 UFCR-PPD-3207 等文件編號，此與本系統 (1P52) 之 N-5 Data Report 簽署報告內容無關，然前述中鼎公司執行 1P52 系統 N-5 Data Report 簽署報告中所列 FDDR LT1-04911 (Rev.1) 設計變更文件，並未列入相關審查文件。類此情形，在奇異公司於 1P52 系統之 SVR 報告相關文件中，其 1P52-ANC-803903 (Rev.2) 列有 FDDR LT1-02590 (Rev.0) 設計變更文件，然龍門施工處及中鼎公

司均未將此列入審查紀錄或 N-5 Data Report 簽署報告中，顯示以 1P52 系統為例，其設計者（奇異公司）、施工者（中鼎公司）及業主（台電公司）對於設計變更文件並不一致，應檢討改善。

5. 抽查核島區 1P13 系統之 N-5 Data Report 簽署報告，有以下視察發現：

- (1) 台電公司核能技術處駐龍門工地設計辦公室 (Site Engineering Office, SEO) 對 1P13 系統之審查意見中，其中對於圖號 31113-1P13-M4014 (Rev.4) 須包括有 FDDR-LT-02913 (Rev.3) 之設計變更文件，然中鼎公司出具之 N-5 Data Report 簽署報告之第 8 項設計變更文件，則列為 FDDR-LT-02912 (Rev.3)，二者不一致，經台電公司查證澄清後，應為 SEO 的審查意見誤植，應更正。
- (2) 龍門施工處經辦組與品質組對 1P13 系統之審查查對表第 6 項附件所列清單中，並無中鼎公司出具 N-5 Data Report 簽署報告所列編號 FDDR LT1-00255 (Rev.0) 設計變更文件，此設計變更文件不一致與 1P52 系統均有相同問題，應檢討改善。
- (3) 龍門施工處審查 1P13 系統設計變更案編號 FDDR LT1-02912 (Rev.3) 之文件編號欄位登錄為 NA；中鼎公司於 Supplemental Information 5A to FORM N-5 同樣為 FDDR LT1-02912 (Rev.3) 之圖號登錄則登錄為 31113-1P13-M8049，所列圖號有不一致之情形，且其他 7 項 FDDR 與 FDDR LT1-02912 亦存在相同問題（如 ISO 圖不一致），應檢討文件一致性並改善；另於龍門施工處審查意見表中之 FDDR LT1-02912 同時有 Rev.2 版及 Rev.3 版，應澄清使用之版本。

6. 台電公司對於 N-5 Data Report 簽署作業之審查，龍門施工處經

辦組與品質組均使用「LMP-QLD-078 核能電廠施工者 ASME Sec. III Div. I 數據報告審查作業程序書」進行審查；台電公司核能技術處則直接使用承包商審查文件通知表進行審查，前揭相關審查紀錄均無法顯示其內容的完整性與正確性，且經本次視察抽查其中 2 份 N-5 Data Report 簽署報告，發現報告內容存有相同共通問題，應檢討改善。

7. 綜合上述，顯示目前已完成 N-5 Data Report 簽署報告之內容的完整性、正確性與符合設計之驗證等，均存有待強化之情事。台電公司應儘速依替代方案修正相關作業規定或方式，並確認執行替代方案之 N-5 Data Report 簽署作業與 ASME Sec. III Div. 1 法規與替代方案之承諾的符合性。
8. 另中鼎公司於 101 年底前聘請之授權監查機構（Authorized Inspection Agency ,AIA）為 HSB（The Hartford Steam Boiler Inspection and Insurance Company for Connecticut），其負責所有一號機核島區內 ASME 範疇之設備與管路的施工廠家第三者查證工作，正進入執行施工後之 N-5 Data Report 簽署作業，而目前中鼎公司卻更換了 AIA 機構公司為 ABS（ABS Boiler and Marine Insurance Company-An affiliate of ABSG Consulting Inc.）公司，此變動對 N-5 Data Report 簽署作業是否造成影響，台電公司應就其原因及影響層面提出說明，並澄清 ABS 公司接續工作之法規符合性。

（二）緊急柴油發電機設計變更作業

依龍門電廠緊急柴油發電機係為 Alstom 公司生產製造，其涉及的設計變更可概分為：（1）管路/支撐座的設計變更；（2）儀電相關的設計變更等兩類。相關設計變更作業係依據相關程序書分別開立 UFCR、FPR 或 WFN 等方式處理，其處理流程為施工處/電廠發現問題後，依規定分別開立 UFCR /FPR /WFN，由 SEO 續

辦，並備妥建議修改圖面後，經原設計 Alstom 公司授權同意並簽署，再將圖面送交現場據以施工；若設計變更涉及奇異公司範疇，則應由奇異公司發行 FDDR，並完成後續數位儀控系統 (DCIS) 建置、現場施工、……等，且直至 Alstom 公司將該圖面進版後，其設計變更案方能結案。本次視察發現如下：

1. 管路/支撐座之設計變更作業查證

(1) 此部分設計變更作業，經查閱緊急柴油發電機 A 台涉及現場施工而變更設計的案件，以目前現場正進行施工部分包含 4 件 WFN 及 10 件 UFCR，共涉及 215 張圖面。此 215 張圖面經由台電公司依相關程序管控，其相關設計變更文件均由原設計 Alstom 公司核可同意後，發行可據以施工之圖面。

(2) 查閱前述之 WFN-LM1-099-P7084-RA 及 UFCR-NSS-17779、UFCR-NSS-9402 等相關設計變更作業文件及施工檢驗表等 (如：管路套銲作業檢驗表、管路安裝檢驗表、吊架/組件填角銲作業檢驗表等)，對於已完成施工的項目，其施工作業之品質文件與現場安裝情形均一致，符合設計變更作業品保要求。惟，在緊急柴油發電機 A 台發現有 1 支 2 吋管路與 6 分管路部分區段完全緊貼，經台電公司查證設計圖面後，證實二支管路應保持管心間距 65mm 的要求，本項現場發現缺失，已於視察期間要求台電公司立即進行改善。

2. 儀電系統相關設計變更作業查證

(1) 此部分設計變更作業共開立 144 件 FPR，其中 124 件已辦理設計變更、完成現場施工及圖面進版作業而完成結案程序；另 20 件尚未結案，其中 14 件 Alstom 公司已回函同意，但相關圖面尚未進版；而其餘的 6 件，仍尚待 Alstom 公司進行確認及同意。

(2) 查閱 4 件完成結案的 FPR (FPR-11-0434、FPR-11-1113、FPR-10-1017、FPR-11-0055)，經查證此 4 件 FPR 相關設計變更作業文件及其相關施工檢驗表，均符合 FPR 處理程序

且施工作業紀錄依程序完成，符合設計變更作業品保要求。另抽查 FPR-10-1017 之現場施工現況查證，因涉及 A、B、C 和 S 四台緊急柴油發電機共通性的設計變更，經現場查證與設計變更要求均一致，符合要求。

(三)完工後現場履勘發現改善情形查證

龍門電廠一號機主要工程已逐漸完工，進入試運轉測試，台電公司為確保現場施工可符合設計要求，遂於對各系統執行完工後現場履勘作業，並將執行發現缺失進行改善，本次視察主要查核「完工後現場履勘發現通知單」改善情形，視察發現如下：

1. 查閱 40 份「完工後現場履勘發現通知單」，發現部分履勘通知單列有多項缺失(如 WFN-LM1-099-P8014、J5005、E1003、E1006、M0013、P7079、P3267 等)，而結案原因分別有「改善完成」、「就現況使用」及「申請設計修改」等處理方式，但由於台電公司核能技術處的電腦管理系統對「施工單位處理方式」欄位僅單一選項，於是均註記為「改正完成」，此部分與事實不符，台電公司應對品質資訊系統下 WFN 等文件登錄功能進行檢討改善。
2. 查閱「WFN-LM1-099-P8014-R2」及「WFN-LM1-099-P8048-R1」現場履勘發現通知單，其主要為電氣導線管支架銲接於安全級通風系統之風管支架上，查閱 2 份現場履勘發現通知單歷次審查紀錄，主要登錄有下列待澄清事宜：(1) 有關本案涉及之銲條材質及銲工資格符合性；(2) 其所增加負荷之分析等問題。對於增加負荷部分，奇異公司就此部分進行計算並評估後可接受(未含銲接符合性)；至於銲接符合性部分，此部分則由台電公司 SEO 進行審查評估，惟相關審查文件查無同意施工單位「就現況使用」而結案之依據，台電公司應說明「就現況使用」之依據。
3. 本次視察針對完工後現場履勘作業缺失之現場改善情形，抽查

「WFN-LM1-099-M0025」等 7 件履勘發現通知單，並至現場查核改善情形，其結果如下：

- (1)「WFN-LM1-099-M0025」有 8 項缺失已完成改善，現場視察時，發現其中第 2 項為視窗(window)蓋板未安裝妥當，但履勘文件已登錄改正完成，應檢討改善。
- (2)「WFN-LM1-099-J5064」及「WFN-LM1-099-M0013」於現場視察時，分別發現有導線管(conduit)於焊接處有生鏽跡象及管路有保護漆掉落現象，應檢討改善。
- (3)「WFN-LM1-099-P7079、J5233、P3214-R1」等 3 件，現場視察時，發現多處螺件組合未有墊片及螺絲外露生鏽現象，應檢討改善。

(四)電纜托網耐震補強作業查證

原能會於 97 年 8 月執行「龍門廠電氣工程之安全級電纜架製造廠家專案視察」時，發現相關品質作業無法符合「核子反應器設施品質保證準則」之要求，遂於同年 12 月開立「EF-LM-97-006」違規案要求台電公司改善，一號機電纜托網歷經製造、安裝、檢驗、耐震驗證分析、施工缺失改善及耐震補強等相關作業，目前一號機電纜托網相關作業已逐步依序完成，為確保相關作業可符合要求，原能會遂於本次定期視察查核一號機電纜托網連接片之耐震補強作業。另原能會曾於「龍門計畫第 45 次定期視察」就一號機安全級電纜托網安裝作業進行視察，並將發現之缺失(如檢驗作業缺失等)開立核能工程注意改進事項編號「AN-LM-101-004」要求改善，雖該注意改進事項尚未申請結案，本次視察仍將進一步了解後續改善情形，本次視察發現如下：

1. 龍門計畫第 45 次定期視察發現「一號機核島區電氣安裝工程施工作完成尚未檢驗項目，包含有電纜托網長約 4022 公尺、電

纜托網支撐架有 2060 組等待檢驗」，該部分迄今電纜托網仍有長約 3928 公尺及電纜托網支撐架有 1418 餘組尚待檢驗，台電公司應儘速完成相關檢驗作業，以確保電纜托網安裝之品質。

2. 依台電公司提供一號機電纜托網耐震驗證分析報告（STL AR-09004-1 (Rev. 2) 欣歐 S 級電纜托網耐震分析報告），核島區電纜托網有 1675 組進行耐震分析，其中電纜托網連接片有 60 組以厚度為 3mm，其餘則為以 2mm 厚度進行分析，其分析結果仍有 308 組無滿足要求，再以厚度 3mm 外扣式之連接片進行分析，則仍有 39 組無法通過耐震分析，此部分奇異公司以較精確方法(GT Strudl)進行分析（GETP-2011-1502），其分析結果表示勿須再新增電纜托網之支撐架。
3. 現場改善部分，龍門施工處依上述耐震分析結果需進行補強有 368 組，其中 60 組須更換厚度 3mm 的連接片，以及 308 組應更換為厚度 3mm 外扣式連接片。龍門施工處為執行前述連接片更換作業，發行「WP-ELD-007 一號機安全電纜托網連接片改善工作說明書」進行相關更換及檢驗作業，經查閱電纜托網支撐架編號(Support ID)：TH-002667(3mm 外扣式連接片 (含上下翼鎖螺絲))、TH-002672(3mm 外扣式連接片)、TH-002145(3mm 外扣式連接片)、TH-002602(就現況使用)，其設計文件及檢驗表(WP-ELD-007-04-1、WP-ELD-007-03-1、WP-ELD-007-03-21、WP-ELD-007-02-7)與現場安裝均一致，符合要求。
4. 另因現場部分連接片的更換空間或其他因素，導致連接片不易更換，龍門施工處分別就此部分開立 NCR-ELD-6420、6421、6422 及 6593 等進行改善，奇異公司並發行 FDDR(FDDR-LT1-07154、11177、11191、11305、11420) 進行改善。經查閱「一號機電纜托網連接片改善工作 Control Log」，其中有關 60 組應更換厚度 3mm 連接片部分，已更換完成有 45 組、「未更換就現況使用 (即 2mm 厚度連接片)」有 9 組、無連接片勿須更換則有 6

組；另有 308 組應更換厚度 3mm 外扣式連接片部分，則已更換完成有 242 組（其中有 4 組含上下翼板）、「未更換就現況使用（即 2mm 厚度連接片）」有 54 組，以及無連接片勿須更換則有 12 組。經查閱 FDDR-LT1-11305 對於「use-as-is」部分，分別有兩種類型(case 1/2)，case 2 類型則奇異公司以 GT Strudl 分析後判定「use-as-is」，case 1 類型則係以工程技術評估判定「use-as-is」，而其技術評估內容如以連接片已較鄰近電纜托網支撐架作為判定依據，但此部分於耐震分析報告亦有考慮，故若僅以此作為工程判定之依據，略顯不足。此部分於「EF-LM-97-006」違規案要求台電公司對「use-as-is」部分提出較具體的技術評估依據。

二、龍門電廠試運轉測試「再驗證」項目執行現況與現場查證

有鑒於目前龍門電廠已進入試運轉再驗證階段，為查證再驗證測試之完整性，本次定期視察乃將「1 號機龍門電廠試運轉測試再驗證項目執行現況」列入查證事項進行相關查證。本次定期視察主要針對將送原能會審查之 187 份系統功能驗證報告之再驗證測試項目進行查證，查證項目包含配電系統 (R10)、電子液壓控制系統 (N32)，汽機潤滑油系統 (N34) 等。本次視察發現如下：

(一) 查證 1 號機配電系統 (R10) 系統之試運轉程序書 POTP-133.13 再驗證測試，發現電廠人員執行該程序書步驟 7.7.7 及 7.7.8 時，安檢小組測試主持人 (TD) 全程逐步確認測試結果並簽署於其 POTP 執行紀錄，但電廠 TD 則未逐步簽署其 POTP 執行紀錄，已要求電廠注意改善。

(二) 抽查電子液壓控制系統及汽機潤滑油系統之試運轉程序書 POTP 117.02、POTP 120.02 再驗證測試，發現電廠測試主持人 (TD) 皆按程序書進行先備條件確認並執行測試步驟，且測試過程電廠品質人員 (QC) 及台電公司核安處品保人員 (QA) 皆

到場見證簽署，無發現明顯缺失，惟電子液壓控制系統於上次維護時未確實進行設備及管路油漬清理，可能會影響設備及管路測試運轉時之洩漏判斷，已要求電廠檢討改善。

(三) 查證電子液壓控制系統及汽機潤滑油系統之測試過程時，發現安檢小組也到場協助及見證，其中安檢小組 TD 及其品質 QC 需各自分別記錄並簽署測試程序書，因此測試過程見證人群眾多，測試時間也因此拉長，但安檢小組積極參與見證測試並提供經驗，對提升龍門電廠試運轉測試之品質實有所助益。

三、龍門電廠核子保安業務作業查證

龍門電廠核子保安業務作業查證，相關視察結果因涉及保安機敏性不在此述明。

參、結論與建議

根據本次團隊定期視察之發現，在各項視察項目中，仍存有若干缺失，因此要求台電公司能正視相關缺失，確實改善。綜觀本次視察結果，台電公司整體品質作業已有進步，但仍有改善空間，且台電公司務必落實相關品質作業，俾能提昇整體龍門工程之品質。

本次視察主要發現分別有：(1) ASME Sec. III Div.1 之 N-5 Data Report 簽署作業缺失：緊急柴油發電機系統之 N-5 Data Report 簽署替代方案及廠家資格符合性、N-5 Data Report 簽署與試運轉測試同時並行之評估機制、現場履勘作業與 N-5 Data Report 簽署替代方案之符合性、N-5 Data Report 簽署報告完整性及一致性等相關作業缺失，仍待改進；(2) 一號機完工後現場履勘發現改善情形查證部分，則有履勘發現缺失改善未落實、電腦管理系統對履勘文件內容登錄項目不完備及履勘改善審查文件不完整等缺失，待改進；(3) 對於一號機試運轉測試「再驗證」項目執行現況查證，僅小部分(如未逐步簽署)未能確實落實程序書要求外，大多能依程序書要求執行相關測試。

針對本次視察過程中發現之各項缺失及建議事項，視察人員除均已於視察過程中告知會同視察之台電公司人員外，更於視察後會議中提出說明，並與龍門施工處及龍門核電廠等有關部門人員再進行討論，確認所發現問題確實存在；由相關視察之發現，顯示整體龍門工程之品管與品保作業，仍舊有很大改善空間，且今日一號機之相關寶貴經驗，也希望能有效回饋至二號機。而為促使台電公司確實檢討缺失情形並參酌各項建議，以督促龍門施工處與龍門核能發電廠針對視察發現缺失進行改善，原能會依行政作業流程，針對本次視察所發現之缺失，已分別開立 AN-LM-102-015 及 AN-LM-102-017 等 2 件注意改進事項，並已正式函送台電公司，要求改善及澄清，原能會亦將持續定期追蹤其執行情形，以督促台電公司完成改善，並期避免類似問題再次發生，以達到提升龍門計畫建廠施工品質及未來運轉安全之最終目標。