

NRD-LM-91-01

龍門核能電廠第六次定期視察報告

行政院原子能委員會
核能管制處

中華民國九十一年一月三十一日

目 錄

壹、前言.....	1
貳、視察項目.....	3
參、視察結果.....	6
肆、結論.....	19
伍、視察照片.....	21
附件一 龍門計畫第六次定期視察計畫.....	-1
附件二 核能工程注意改進事項.....	-1

壹、前言

台電公司龍門計畫第四核能發電廠建廠工程(核四工程)自行政院宣佈復工後，原能會除積極督促台電公司著手進行各項復工動員作業外，並針對各主要承包商、設備製造廠家及工地設施施築現況之特性，由原能會人員以及外聘之學者專家進行各類專案視察，以期能藉由各個層面的查察，確實監控核四工程復工階段各項復工作業的品質狀況。迄今，各項復工準備作業在原能會監督下已大致完成。核四工地部份的各項工程除持續原有的核島區及汽機島區土建結構工程外，多項重要土建結構工程亦已陸續開工或開標（或重新開標）完成，如：核廢料廠房、輔助燃料廠房、訓練中心及循環冷卻水出水道(海底隧道)工程等。另，延宕已久之二號機汽機廠房工程亦預定於二月份正式開工，預計未來半年將有高達十六項的新建土木結構及機電設備與管路安裝等主要工程次第開工或施作。

隨著各項復工作業的陸續完成以及土建工程的持續進展，未來各項機電、儀控及管路設備亦將陸續開始裝設。屆時本已複雜的各類工程界面間的協調、溝通及管制機制，將因更多的承包商及協力商的加入，而使台電工程管理部门面臨更大的管

理挑戰。面對新一階段的核四工程進程，除了持續對核四現有工程品質現況及管理情形實施全面性的查核外，有必要及早瞭解台電公司及其主要設備安裝承包商對相關工程品質管制之建立情形與執行現況，以因應未來建廠工程品質管制之階段性需求。

本次定期視察即因應前述之需求，於九十一年一月十四日至十七日由原能會核能管制處陳建源技正領隊，率領由原能會(7人)及放射性物料管理局(2人)視察人員組成的三組視察分組，分別針對主要設備安裝承包商(中鼎公司)、核廢料廠房興建承包商、核四現有工程品質及管理現況進行查核。本報告乃綜述原能會核能管制處之視察結果，放射性物料管理局之視察結果則將依其作業方式另行辦理。

貳、視察項目

截至九十年十二月底止，核四工程實際累計總計畫進度為35.70%，進行之主要工程包括核島區與汽機島區廠房結構工程、核廢料廠房新建工程、循環冷卻水出水道(海底隧道)工程及重件碼頭工程等共計十七件。為瞭解各工程進度現況及品質管制計畫，本次視察除請台電龍門施工處於視察前會議對核四工程現況進行簡報外，並特別要求台電公司及其主要承包商分別針對循環水排放管工程施工方式與品質管理、重要設備儲運規劃與現況、以及廢料廠房施工計畫與品管計畫進行簡報，同時安排各主要承包商於視察前、後會議中列席報告及備詢，以充分進行雙向溝通，並深入探討問題所在。本次視察計畫詳如附件一，各分組視察人員及項目摘要如下：

第一組：

一、視察人員：陳建源、黃偉平、盧延良、石門環

二、視察項目：

(一) 中鼎公司品保方案及執行

(二) 品質保證功能

(三) 資訊管理系統(含構形管理系統)

(四) 人員訓練及檢定

(五) 品質管制作業

(六) 現場巡視

第二組：

一、視察人員：黃智宗、劉允平、張國榮、曹松楠

二、視察項目：

(一) 土木結構施工作業管理

(二) 特殊製程管制

(三) 核四廠組織及功能

(四) 廠務管理

(五) 現場巡視

第三組(廢料廠房工程)：

一、視察人員：視察人員：楊昭宗、劉志添

二、視察項目：

(一) 土木結構施工作業管理

(二) 品質管制作業(自主品管及台電三級品管)

(三) 品質保證作業(稽查及審查功能)

(四) 廠務管理

(五) 現場巡視

參、視察結果

一、中鼎公司品保方案及執行

針對中鼎公司品保組織、人力、資格、訓練、ASME 證書評鑑文件與作業程序書研訂、廠商評估與稽查等文件及執行狀況進行查核。整體而言均能依據品保方案執行，惟仍發現下列應加以改善或注意之處：

(一) 品保組織及人力

目前品保(QA)與品質(QC)人力共有 4 人(QA：1 人，QC：3 人)，僅為全部規劃 QA/QC 人力的 4/15，建議在開始現場工作前應完成人員到位訓練及資格檢定。至於工作人員數量方面，據該公司說明最多人力將達 400 人，此部份之人力進用、訓練、檢定及講習，宜有週全的規劃。

(二) 作業程序書

品保手冊(QAM)已於八十九年十一月七日經台電公司核准，第二階段的行政管理程序手冊(APM)亦已送施工處(但並未經核安處 QA 小組審查)，而工作及品管作業程序已有 41 份(全部約 200 份)送台電公司審查。QAM、APM 及程序書三者間之一致性，台電公司 QA 部門應作一次完整的深入審查或稽查。

(三) 廠商評估與核准

1. 品保手冊(QAM) 4.3 節廠商評估與核准：第 4.3.2.4 節「有

關校正服務之廠商，原始量測與測試設備之製造商或政府核准之機構可視為合格廠商而無需進行調查」。此項要求與 10CFR50 附錄 B 有關廠商評估要求之精神並不相符。

2. 品保手冊 4.3.7 節合格廠商名冊(AVL)由 QA 規劃工程師製作，並由 QA/QC 經理核准，AVL 應標示(A)、(B)、(C)、(D)及下一次應稽核日期。但審閱 AVL 檔案，均未列有下一次應稽核日期，此與 QAM 要求不符。

(四) 人員訓練

九十一年訓練計畫已編定，並已於九十一年一月三日舉行一次。另外，九十年亦執行一次人員訓練。有關人員訓練，建議 QA 密切監督其執行成效。

(五) 稽查功能

1. 依據 APM AP-14-01(稽查)第 5.1 節要求，稽查應訂定年度計畫，並分成內部稽查及外部稽查，且每年至少應執行一次稽查。經查閱從八十九年四月二十五日開工迄今，僅於八十九年七月五日至七月七日執行一次模擬性的稽查。
2. 稽查員及領導稽查員方面，目前僅一位韓籍姜鍾熙(工地 QA 主任)為合格領導稽查員及另一位在韓合格領導稽查員。另 QA/QC 經理已完成訓練，但實務經驗似仍嫌不足。建議台電公司加強協助與輔導，使其能力儘速建立。

(六) 有關本合約之「核能工程非屬於核能安全有關施工品質保證方案」, 在手冊之管制第 3.3 節「公司組織或國際標準 ISO-9001 (CNS-12681) 若有任何變更或修訂時, 亦應立即審查並修訂本手冊」。按 ISO-9000 2000 年版已公佈, 但中鼎並未依此程序執行修訂。

二、品保功能

針對台電公司駐核四廠品保小組之審查與稽查功能及施工處品管審查功能等項目執行查證, 主要視察結果如下:

(一) 台電公司對中鼎公司核島區機械設備與管路安裝工程之 S 級 R&G 級之施工品質保證方案之審查程序有嚴重之程序瑕疵; 按, 中鼎公司在送審時(八十九年五月間)並未取得 NA 或 NPT stamp, 然而台電公司負責部門(原品質處)卻不當引用該處 QD-G-4.2 程序書第 4.0 節通則說明:「廠商已取得 ASME 授權證書, 或其品質方案已獲得美國核管會認可者, 並能提出證書影本者, 在證書有效期限內, 得免除其品質方案及其修訂案的審查」。然八十九年六月中鼎尚未取得 ASME 授權證書, 台電公司卻回覆不予審查, 程序有嚴重瑕疵。另外, 以取得 ISO-9001 驗證就不予審查之原則, 在適用上不宜以單一原則考量, 亦應

以工程合約之品保要求及對原能會的品保承諾一併考量為宜。(註：S 級品保手冊之審查，QA 小組實際上有執行審查，但品質處負責部門並未審查)。

(二) 循環冷卻水出水道工程已自去年(九十年)開工，然大部分品保程序書均尚未建立。例如：「不合格產品管制作業補充要點」、「搬運、儲存、包裝、保存與交貨作業補充要點」等尚在修訂中，「現場設計變更管制要點」、「管理責任補充要點」等程序書尚在審查階段。為確保本工程品質，宜儘速完成尚未發行之程序書。

(三) 九十年度台電公司品保人員(QA)執行之工地品質巡查，管路類計 18 項次、機械類計 57 項次，巡查內容涵蓋範圍相當廣泛，巡查報告內容詳實，值得肯定。

(四) 台電公司品保人員(QA)原先規劃之人力配置為 17 人，核安處與品質處合併後，人力縮編為 9 人，今後各項重要工程將陸續進入尖峰期，應澄清以一半人力如何維持原先規劃之品保功能。

三、人員訓練及品質文件管制

調閱施工處檢驗人員之年度專業訓練資料進行查證並視察資料中心運作現況，計有下列發現：

- (一) 各課檢驗員每年所應接受之 30 小時之專業訓練中，以「工作中訓練」或「技術資料研讀」之部分，在訓練認定紀錄表中之說明過於簡略，爾後應依據程序書 LMP-QLD-029(檢驗人員考訓及資格銓定作業程序書)第 1 版附表二(檢驗人員專業訓練資料研讀紀錄表)之規定方式，填寫研讀內容與大綱，以執行該部分之認定並建檔。
- (二) 資料中心(DCC)溫度須保持低於攝氏 21 度，經查紀錄有多次溫度正好為 21 度，建議適度調降溫度，勿長期維持於臨界值。
- (三) 品質課及其他課已將部分底片交予工管課資料中心暫存，惟僅係置放於資料架上，並未分類整理，且未個別編號並製作相互查對表(含摘要及原件出處)。又各張底片包有以橡皮筋網紮或泡麵、禮品紙箱盛裝之情形。前述現象工管課認為以現有人力需 60 個工作天才能完成編號建檔工作，請施工處儘速改善。
- (四) 資料中心內之溫度及濕度計，原須每年送校乙次，後經台電品保小組建議，基於經濟考量，以每年新購為宜，目前已有兩套，惟新舊儀器上並未標示購入日期致無法分辨。

四、資訊管理系統

龍門計畫目前所採用之資訊管理電腦系統，對奇異、石威、三菱、日立等廠家的各項資料管理，從工程設計、技術準則、設計修改至施工運轉等各階段，皆有整體性之規劃。本次視察係針對該系統之建構、使用文件管控及維護等方面進行查核。目前該系統在工程管理課統一管理下，其使用率已頗普遍，並已將其使用方法逐步轉移給核四廠人員，以期未來能順利操作使用該系統。經與工程管理課人員討論並現場查證整個作業系統與各承辦課相關文件圖面間之正確性與互動性，仍有下列發現應待改善：

- (一) 管制版圖面有更新版時，應由工管課統一抽換，但現場課實際領用之圖面，在電腦檔內卻未登錄，如此對控制圖面之管制可能會出現溢發問題。另管制版圖面版次更新時，舊版次圖面所發行之 ECN 卻未能即時刪除，如此有可能對承辦人員造成困擾。
- (二) 工管課目前僅一位工程師專門負責資訊管理電腦系統之維護及軟硬體之更新等工作，但其並非台電員工，建議增加培訓或協同工作人員，以備不時之需。
- (三) 據中鼎公司建議，希望台電 IMS 系統能提供資訊分享，建議台電考量。

五、器材驗收文件

審閱品保人員(QA)巡查報告檔案中，較重要作業及重覆發生之項件，提出下列視察建議：

- (一) QA 所發 QAI-023、035、042、057 等分別為管節、閥門等外購器材之 RT 底片，未隨 QRP 送至工地或移送不全，應督促廠商並要求不得重複發生類似問題。
- (二) 外購器材在製造階段之 RT 底片，品質課已建立「外購設備廠家製程檢驗 RT Film List(機械部份)」，但表中僅有紀錄索引編號、Job No.、Weld No.等。以閥門為例，表中並無 Tag No.，若不知器材之合約編號、批次將難以查詢，未來移交電廠時若以「系統別」方式移交，將難以查對，建議即早建立閥門之 Tag No.並考量適當之歸檔方式；其他設備(如泵等)亦應一併考量。

六、土木結構施工作業管理

土木結構施工作業在經歷停工及復工的過程後，目前工程施工的規模是日漸擴大，需進行作業管理的範圍亦相對地日漸增加。施工處目前所應用的工程管理措施，包括品質協調會、工程檢討會、開工協調會等，在工程問題逐漸發生之際，確實發揮了相當的管理效能，展現出問題改善及抑制的功能。不過

面對陸續發生的問題，仍應謀求預防之道以免有影響工程品質之虞，以下是本次視察的重要發現：

- (一) 輔助用過燃料廠房工程於九十年九月開挖，將於本(九十一年)年一月底完成開挖作業，然而後續之基礎工程施作圖面之發行，未能及時接續(基礎設計圖預計於六月發行，八月施作)，致使此工程將長時間停擺，此期間又適逢颱風季節，對開挖面產生潛在不利之影響，台電公司應妥善規劃因應之道。再則，爾後涉及各項基礎開挖之工程，應考量工程施作之連續性，以免徒增施工之複雜度。
- (二) 一號機汽機島區廠房結構工程，因機電設備採購時程落後問題，使各層樓板 Block out 區域擴大。核四復工迄今，此情況均未明顯改善，而造成施工作業之困難度增加，建議儘速設法改善。
- (三) 一號機汽機廠房工程汽機台柱 C1 及 C2 之結構設計，因設計單位所提之 Main Steam Pipes Loading Data 之正確性問題，而造成部份基礎區塊無法施作，此項涉及奇異公司與石威公司之介面問題，應研究改善。
- (四) 循環冷卻水出水道工程，二號機出發井地質狀態較為軟弱，且緊臨濱海公路，請施工單位以更加審慎的方式，

掌握後續施工之地質狀況，以免發生意外事件，影響民眾之安全。

(五) 台電公司內部稽查時，發現部份 PSAR 承諾事項與施工規範不一致之情形，例如鋼筋續接器等級與物理性質、錨錠接頭材質、混凝土拌合水含氯量限定值等。爾後在編訂或審核施工規範時，應將相關 PSAR 要求事項列為查核項目。此外，有關奇異公司與石威公司對施工規範編訂與發行不符合預定時程問題，台電公司應督促其檢討原因，以免因時程延誤因素而影響施工品質。

七、特殊製程管制

(一) 非破壞檢測(NDE)部份

調閱各項 NDE 檢測報告、查驗記錄、NDE 作業委託文件，查證施工處及華榮公司 NDE 人員資格與器材校驗及儲存狀況，了解現階段主要工作為圍阻體襯板(RCCV Liner)及設備孔道(Equipment Hatch)及下乾井人員進出孔道(Lower Drywell Personal Air Lock)等鐸道檢測工作，由各項文件顯示均能依有關規定及檢測程序書執行，但仍有下列待改善事項：

1. 查閱 NDE 檢測委託作業流程文件，發現部份委託部門未能依

實際工程檢驗法規要求，於檢測申請單上詳實註明檢測接受標準、抽（檢）測比例等規定，建議經辦課能先行審核，以確保檢測方式及其結果的正確性。

2. 放射線檢測底片已建立定期移交資料中心之作法，惟移交接收期長達 2~3 個月之久，且移交當時並未點收數量，日後若發生數量或項目不符問題，將不易追查並釐清責任。建議資料中心能增加處理人員之人力，現階段移交時應先行清點數量。
3. 抽查 NDE 承包商華榮公司各項 NDE 儀器及器材之校驗紀錄與材質證明，均符合法規及程序書要求。又各項校驗規塊及檢測材料均儲放於溫溼度控制環境下，惟建議定期查驗並記錄其環境狀況。

(二) 銲接部份

本次視察主要針對銲工人員資格管理、銲接器材管理監督及現場銲接施工查核等工作之執行情形進行了解與查驗，經調閱各項文件並訪談各業務承辦人員後，發現下列事項應予以改善：

1. 依 LMP-QLD-002 程序書抽驗銲接人員資格檢定資料，發現部分銲工檢定用表格係與承包商共用（為承包商自有檢定表格），銲接品質股人員僅於該檢定表格上註記銲接試片目視

- 檢測結果，又其中部份檢定表格，未由台電銲接檢驗人員註明目視檢測執行結果（此部份不符合程序書 6.3 節的要求）。現行作法是否得當，品質課應檢討或另訂適當作法。
2. 調閱九十年十至十二月 RCCV Liner 銲接工作查對表，發現銲道修補作業時，經辦課或電銲股均未依程序書要求，執行必要的查核管制工作，僅由承包商執行自主檢查，經訪談結果顯示該項工程之修補工作大多於夜間施工，施工處人員無法配合至現場執行查核工作所致，施工處應提出改善措施以符合程序書要求。另建議於銲接查對表增列使用電銲機之識別資訊記錄欄位。
 3. 目前銲接品質股並未依程序書要求，實際執行銲接設備及器具適用性的管理工作。例如未對電銲機實施定期校驗之查證工作，以確保電銲機的銲接輸出參數正確性，使銲接施作參數能符合 WPS 的要求。品質課應依現有設備及器具使用需要，擬訂妥適管理辦法。

八、核四廠組織與功能

核四廠於九十年八月八日正式成立，其組織形態類同現有三座核能電廠，惟其縱向管理結構則依該廠特性略作調整。核四廠編制員額預計為 604 名，現階段人力配置則為 115 名，其中包括支援施工處各相關課 48 名，赴國外受訓 20 名及新近人員 30 名。核四廠組織於建廠階段即成立，其主要目的即在藉由

實際參與建廠工作，以確實掌握日後所營運的各項軟、硬體設施，並預先從事人員訓練，以提升營運人員之素質。核四廠成立其所訂定的願景為「只要比柏崎刈羽核電廠好一點點」，各項工作規劃並據此逐項展開。現階段核四廠管理者的構思著重於組織與文化的建立，亦即強調人力結構的改變、認真與專業的組織文化培養、課際間的分工與合作、以及基本工作紀律的貫徹，此外配屬核四廠之東北角電力展示館，目前亦已規劃中，其主題為「能源與人類生活」。本次視察對核四廠組織功能，可以下述形容：規劃整體、構思清晰、目標明確、方法具體、成效雖待時間的考驗，惟應可期。

九、廠務與工安管理

核四復工迄今，施工狀態已超越停工前的規模，且由於相關施工作業人員業已陸續到位，廠務運作及管理均已步上常軌，在環保及工安方面亦有明顯改善，惟視察時仍發現有以下的缺失尚待改善。

- (一) 九十一年一月十三日下午一號機汽機島區所發生之吊車意外事件，施工處應督促新亞公司確實檢討改善，並提出完整肇因與具體改善吊卸作業之措施，以防止再發生類似事件，俾能確保人員安全與作業品質。工安之確保應依據相關法令及作業管制程序，落實執行，以使事件

發生機率降至最低。另應檢討相關合約罰則之規定，促使相關事件不再重覆發生。

- (二) 施工區域之環保及工安狀況已有顯著改善，惟部份地面仍有煙蒂及檳榔渣任意丟棄情形。再則 RCCV Liner 外環圓周區域及控制廠房部分區域經常積水，而控制廠房相關結構柱預留口甚至滿佈青苔，應改善。
- (三) 鋼筋生鏽情形，在小號鋼筋較大號鋼筋嚴重，目前正進行內牆(小號鋼筋)的除鏽作業，由於鋼筋相當密集且內側部份清洗不易，因而易有疏漏之處，建議加強相關品質檢驗。
- (四) 反應器廠房內牆埋件數量龐大，埋件之尺寸、大小及位置不一，檢驗之作業較為繁雜，惟澆置前，仍應落實相關檢驗作業。

肆、結論

本次視察重點之一，為瞭解機電、儀控及管路設備安裝各工程在現階段之整備情形。目前核四工程重要機電、儀控及管路設備安裝承包商(如：中鼎公司)，大致已逐步依據其品保方案及品質計畫建立並運作其品保組織，並依計畫陸續研訂各項品管及安裝作業程序書，台電公司品保部門則進行後續的審核及查核工作中。由視察結果來看，相關文件準備及品管與品保管制執行情況，大致符合品保方案要求及相關承諾。至於承包商之品質管制及品質保證人員之素質與人力仍有待補強的問題，則期望藉由台電公司品保系統發揮其監督功能，以維持核四工程品質於一定的水準之上。台電公司核四有關品保人力由於受組織調整之故，將縮減近半的人力，因此如何提出因應之道，應是未來核四工程管制的重要工作之一。

核四工程即將進入工程作業的高峰期，若干具有較大潛在危險性的工程(如：循環冷卻水出水道工程)亦正進行中。此外，由於各項設備安裝工程的展開，大量吊運作業的進行已然可期，因此工安管制及協調作業更應加以重視並落實執行與監督，以避免人員機具的損傷，甚至危及一般民眾的安全。

銲接品管與銲接檢驗是核能工程相當重要的一環，而由本次視察結果仍發現有相當值得改善的空間，特別是施工處經辦課及品質課等部門首應更加落實工作權責的執行，而如能進一步整合台電品保系統、承包商之品質與品保及 ANI 人員，以建立一套嚴密的現場管制、檢驗與查證的團隊，並有效分工合作，相信除能明顯提升銲接施工品質外，更能發揮 QA/QC 人力應用效率。

現階段核四工程品質狀況，雖然在品質管理、土木結構施工作業、廠務與工安管理方面，仍有一些作業缺失，尚待改善，但總體而言已能符合規範要求。相信在原能會及台電施工團隊的共同努力下，核四之工程品質應可達到優異之水準。

視察照片



照片一：視察前會議



照片二：核島區施工情形



照片三：輔助用過燃料廠房工程開挖施工情形



照片四：查閱非破壞檢測相關文件情形



照片五：資料中心 RT 底片未分類整理置放情形



照片六：視察循環冷卻水出水道工程一號出發井施工情形



照片七：視察核廢料廠房預力地錨施工情形(一)



照片八：視察核廢料廠房預力地錨施工情形(二)



照片九：視察汽機廠房鋼筋綁紮情形



照片十：視察後會議-視察結果報告情形

龍門計畫第六次定期視察計畫

一、視察人員：

(一)領隊：陳技正建源

(二)視察人員：

第一組：陳建源、黃偉平、盧延良、石門環

第二組：黃智宗、劉允平、張國榮、曹松楠

第三組：楊昭宗、劉志添

二、視察時程：

(一)時間：九十一年一月十四日至十七日

(二)視察前會議：九十一年一月十四日上午十時

(三)視察後會議：九十一年一月十七日上午九時

三、視察項目：

(一)第一組：

1. 中鼎公司品保方案及執行
2. 品質保證功能
3. 資訊管理系統(含構形管理系統)
4. 人員訓練及檢定
5. 品質管制作業
6. 現場巡視

(二)第二組：

1. 土木結構施工作業管理
2. 特殊製程管制
3. 核四廠組織及功能
4. 廠務管理
5. 現場巡視

(三)第三組(廢料廠房工程)：

1. 土木結構施工作業管理
2. 品質管制作業(自主品管及台電三級品管)
3. 品質保證作業(稽查及審查功能)
4. 廠務管理
5. 現場巡視

四、注意事項：

(一)視察前會議時，請提出下列簡報：

1. 工程進度現況(施工、發包及重要工程作業現況)。
2. 循環水排放管工程施工方式及品質管理。
3. 重要設備儲運規劃及現況。
4. 廢料廠房施工計畫及品管計畫。

(二)本案承辦人：曹松楠(TEL：23634180 分機 355)

核能工程注意改進事項

編號	AN-LM-91-01	廠別	龍門施工處	日期	91年1月31日
<p>注意改進事項：中鼎公司品保方案及執行</p> <p>意改進內容：</p> <p>一、品保組織及人力</p> <p>目前品保(QA)與品質(QC)人力共有4人(QA:1人, QC:3人), 僅為全部規劃QA/QC人力的4/15, 建議在開始現場工作前應完成人員到位訓練及資格檢定。至於工作人員數量方面據該公司說明, 最多人力將達400人, 此部份之人力進用、訓練、檢定及講習, 宜有週全的規劃。</p> <p>二、作業程序書</p> <p>品保手冊(QAM)已於八十九年十一月七日經台電公司核准, 第二階段的行政管理程序手冊(APM)亦已送施工處(但並未經核安處QA小組審查), 而工作及品管作業程序已有41份(全部約200份)送台電公司審查。為確認QAM、APM及程序書三者間之一致性, 建議台電公司QA部門能作一次完整的深入審查或稽查。</p> <p>三、廠商評估與核准</p> <p>1.QAM 4.3 節廠商評估與核准：第4.3.2.4節「有關校正服務之廠商, 原始量測與測試設備之製造商或政府核准之機構可視為合格廠商而無需進行調查」。此項要求與10CFR50 附錄B 有關廠商評估要求之精神並不相符, 請予以修訂。</p> <p style="text-align: right;">(續下頁)</p>					
承辦人：陳建源			電話：2363-4180-302		

核能工程注意改進事項

編號	AN-LM-91-01	廠別	龍門施工處	日期	91年1月31日
----	-------------	----	-------	----	----------

注意改進事項：中鼎公司品保方案及執行(承上頁)

意改進內容：

- 2.QAM 4.3.7 合格廠商名冊(AVL)由 QA 規劃工程師製作，並由 QA/QC 經理核准，AVL 應標示(A)、(B)、(C)、(D)及下一次應稽核日期。但審閱 AVL 檔案，均未列有下一次應稽核日期，此與 QAM 要求不符，請予以補正。

四、人員訓練

九十一年訓練計畫已編定，並已於九十一年一月三日舉行一次。另外，九十年亦執行一次人員訓練。有關人員訓練，建議 QA 密切監督其執行成效。

五、稽查功能

1. 依據 APM AP-14-01(稽查)第 5.1 節要求，稽查應訂定年度計畫，並分成內部稽查及外部稽查，且每年至少應執行一次稽查。經查閱從八十九年四月二十五日開工迄今，僅於八十九年七月五日至七月七日執行一次模擬性的稽查，請儘速落實本項稽查制度。
2. 稽查員及領導稽查員方面，目前僅一位韓籍姜鍾熙(工地 QA 主任)為合格領導稽查員及另一位在韓合格領導稽查員。另 QA/QC 經理已完成訓練，但實務經驗似仍嫌不足。建議台電公司加強協助與輔導，使其能力儘速建立。

(續下頁)

承辦人：陳建源

電話：2363-4180-302

核能工程注意改進事項

編號	AN-LM-91-01	廠別	龍門施工處	日期	91年1月31日
<p>注意改進事項：中鼎公司品保方案及執行(承上頁)</p> <p>意改進內容：</p> <p>六、有關合約中之「核能工程非屬於核能安全有關施工品質保證方案」，在手冊之管制第 3.3 節「公司組織或國際標準 ISO-9001(CNS-12681)若有任何變更或修訂時，亦應立即審查並修訂本手冊」。按 ISO-9000 2000 年版已公佈，但中鼎並未依此程序執行修訂。</p>					
承辦人：陳建源			電話：2363-4180-302		

核能工程注意改進事項

編號	AN-LM-91-02	廠別	龍門施工處	日期	91年1月31日
<p>注意改進事項：品保功能</p> <p>意改進內容：</p> <p>一、台電公司對中鼎公司核島區機械設備與管路安裝工程之 S 級、R&G 級之施工品質保證方案之審查程序有嚴重之程序瑕疵；按，中鼎公司在送審時(八十九年五月間)並未取得 NA 或 NPT stamp，然而台電公司負責部門(原品質處)卻不當引用該處 QD-G-4.2 程序書第 4.0 節通則說明：「廠商已取得 ASME 授權證書，或其品質方案已獲得美國核管會認可者，並能提出證書影本者，在證書有效期限內，得免除其品質方案及其修訂案的審查」。然八十九年六月中鼎公司尚未取得 ASME 授權證書，台電公司卻回覆不予審查，程序有嚴重瑕疵。另外，以取得 ISO-9001 驗證就不予審查之原則，在適用上不宜以單一原則考量，亦應以工程合約之品保要求及對原能會的品保承諾一併考量為宜，請台電公司儘速補正。(註：S 級品保手冊之審查，QA 小組實際上有執行審查，但品質處負責部門並未審查)。</p> <p>二、循環冷卻水出水道工程已自去年(九十年)開工，然大部分品保程序書均尚未建立。例如：「不合格產品管制作業補充要點」、「搬運、儲存、包裝、保存與交貨作業補充要點」等尚在修訂中，「現場設計變更管制要點」</p> <p style="text-align: right;">(續下頁)</p>					
承辦人：陳建源、黃偉平、石門環 電話：2363-4180-302、303、352					

核能工程注意改進事項

編號	AN-LM-91-02	廠別	龍門施工處	日期	91年1月31日
----	-------------	----	-------	----	----------

注意改進事項：品保功能(承上頁)

意改進內容：

「管理責任補充要點」等程序書尚在審查階段。為確保本工程品質，宜儘速完成尚未發行之程序書。

三、台電駐核四廠品保小組原先規劃之人力配置為 17 人，核安處與品質處合併後，人力縮編為 9 人，今後各項重要工程將陸續進入尖峰期，請台電公司澄清如何以一半人力維持原先規劃之品保功能。

承辦人：陳建源、黃偉平、石門環 電話：2363-4180-302、303、352

核能工程注意改進事項

編號	AN-LM-91-03	廠別	龍門施工處	日期	91年1月31日
<p>注意改進事項：人員訓練及品質文件管制</p> <p>意改進內容：</p> <p>一、各課檢驗員每年所應接受之 30 小時專業訓練中，以「工作中訓練」或「技術資料研讀」之部分，在訓練認定紀錄表中之說明過於簡略，建議應依據程序書 LMP-QLD-029(檢驗人員考訓及資格銓定作業程序書)第 1 版附表二(檢驗人員專業訓練資料研讀紀錄表)之規定方式，填寫研讀內容與大綱，以執行該部分之認定並建檔。</p> <p>二、資料中心(DCC)溫度須保持低於攝氏 21 度，經查紀錄有多次溫度正好為 21 度，建議適度調降溫度，勿長期維持於臨界值。</p> <p>三、品質課及其他課已將部分底片交予工管課資料中心暫存，惟僅係置放於資料架上，並未分類整理，且未個別編號並製作相互查對表(含摘要及原件出處)。又各張底片包有以橡皮筋網紮或泡麵、禮品紙箱盛裝之情形。前述現象工管課認為以現有人力需 60 個工作天才能完成編號建檔工作，建議施工處能適度改善人力配置，儘速改善處理效率。</p> <p>四、資料中心內之溫度及濕度計，原須每年送校乙次，後經台電品保小組建議，基於經濟考量，以每年新購為宜。目前已有兩套，惟新舊儀器上並未標示購入日期致無法分辨，建議勿新舊混用並標明購入日期。</p>					
承辦人：黃偉平、劉允平			電話：2363-4180 - 303、352		

核能工程注意改進事項

編號	AN-LM-91-04	廠別	龍門施工處	日期	91年1月31日
<p>注意改進事項：資訊管理系統</p> <p>意改進內容：</p> <p>一、管制版圖面有更新版時，應由工管課統一抽換，但現場課實際領用之圖面，在電腦檔內卻未登錄，如此對控制圖面之管制可能會出現溢發問題。另管制版圖面版次更新時，舊版次圖面所發行之 ECN 卻未能即時刪除，如此有可能對承辦人員造成困擾，建議檢討現行管控流程，予以改善。</p> <p>二、工管課目前僅一位工程師專門負責資訊管理電腦系統之維護及軟硬體之更新等工作，但其並非台電員工，建議增加培訓或協同工作人員數量，以備不時之需。</p> <p>三、據中鼎公司建議，希望台電 IMS 系統能提供資訊分享，建議台電公司考量。</p>					
承辦人：盧延良			電話：2363-4180-304		

核能工程注意改進事項

編號	AN-LM-91-05	廠別	龍門施工處	日期	91年1月31日
<p>注意改進事項：器材驗收文件</p> <p>意改進內容：</p> <p>一、QA 所發 QAI-023、035、042、057 等分別為管節、閥門等外購器材之 RT 底片，未隨 QRP 送至工地或移送不全，請督促廠商並要求不得重複發生類似問題。</p> <p>二、外購器材在製造階段之 RT 底片，品質課已建立「外購設備廠家製程檢驗 RT Film List(機械部份)」，但表中僅有紀錄索引編號、Job No.、Weld No. 等。以閥門為例，表中並無 Tag No.，若不知器材之合約編號、批次將難以查詢，未來移交電廠時若以「系統別」方式移交，將難以查對，建議即早建立閥門之 Tag No. 並考量適當之歸檔方式；其他設備(如泵等)亦請一併考量。</p>					
承辦人：石門環			電話：2363-4180-351		

核能工程注意改進事項

編號	AN-LM-91-06	廠別	龍門施工處	日期	91年1月31日
<p>注意改進事項：土木結構施工作業管理</p> <p>意改進內容：</p> <p>一、輔助用過燃料廠房工程於九十年九月開挖，將於本(九十一)年一月底完成開挖作業，然而後續之基礎工程施作圖面之發行，未能及時接續(基礎設計圖預計於六月發行，八月施作)，致使此工程將長時間停擺，此期間又適逢颱風季節，對開挖面產生潛在不利之影響，台電公司應妥善規劃因應之道。建議日後若有涉及各項基礎開挖之工程，應考量工程施作之連續性，以免徒增施工之複雜度。</p> <p>二、一號機汽機島區廠房結構工程，因機電設備採購時程落後問題，使各層樓板 Block out 區域擴大。核四復工迄今，此情況均未明顯改善，而造成施工作業之困難度增加，建議儘速設法改善。</p> <p>三、一號機汽機廠房工程汽機台柱C1及C2之結構設計，因設計單位所提之Main Steam Pipes Loading Data之正確性問題，而造成部份基礎區塊無法施作，此項涉及奇異公司與石威公司之介面問題，請台電公司協調改善。</p> <p>四、循環冷卻水出水道工程，二號機出發井地質狀態較為軟弱，且緊臨濱海公路，請施工單位以更加審慎的方式，掌握後續施工之地質狀況，以免發生意外事件，影響民眾之安全。</p> <p style="text-align: right;">(續下頁)</p>					
承辦人：劉允平、張國榮			電話：2363-4180-352、353		

核能工程注意改進事項

編號	AN-LM-91-06	廠別	龍門施工處	日期	91年1月31日
----	-------------	----	-------	----	----------

注意改進事項：土木結構施工作業管理(承上頁)

意改進內容：

五、台電公司內部稽查時，發現部份 PSAR 承諾事項與施工規範不一致之情形，例如鋼筋續接器等級與物理性質、錨錠接頭材質、混凝土拌合水含氯量限定值等。爾後在編訂或審核施工規範時，應將相關 PSAR 要求事項列為查核項目。此外，有關奇異公司與石威公司對施工規範編訂與發行不符合預定時程問題，台電公司應督促其檢討原因，以免因時程延誤因素而影響施工品質。

承辦人：劉允平、張國榮

電話：2363-4180-352、353

核能工程注意改進事項

編號	AN-LM-91-07	廠別	龍門施工處	日期	91年1月31日
----	-------------	----	-------	----	----------

注意改進事項：特殊製程管制

意改進內容：

一、非破壞檢測(NDE)部份

1. 查閱 NDE 檢測委託作業流程文件，發現部份委託部門未能依實際工程檢驗法規要求，於檢測申請單上詳實註明檢測接受標準、抽(檢)測比例等規定，建議經辦課能先行審核，以確保檢測方式及其結果的正確性。
2. 放射線檢測底片已建立定期移交資料中心之作法，惟移交接收期長達 2~3 個月之久，且移交當時並未點收數量，日後若發生數量或項目不符問題，將不易追查並釐清責任。建議資料中心能增加處理人員之人力，現階段移交時應先行清點數量。
3. 抽查 NDE 承包商華榮公司各項 NDE 儀器及器材之校驗紀錄與材質證明，均符合法規及程序書要求。又各項校驗規塊及檢測材料均儲放於溫溼度控制環境下，惟建議定期查驗並記錄其環境狀況。

二、銲接部份

1. 依 LMP-QLD-002 程序書抽驗銲接人員資格檢定資料，發現部分銲工檢定用表格係與承包商共用(為承包商自有檢定表格)，銲接品質股人員僅於該檢定表格上註記銲接試片目視檢測結果，且其中部份檢定表格，未由台電銲接檢驗人員註明目視檢測執行結果(此部份不。

(續下頁)

承辦人：曹松楠

電話：2363-4180-355

核能工程注意改進事項

編號	AN-LM-91-07	廠別	龍門施工處	日期	91年1月31日
注意改進事項：特殊製程管制(承上頁)					
意改進內容：					
<p>符合程序書 6.3 節的要求，現行作法是否得當，請品質課檢討或另訂適當作法。</p>					
<p>2. 調閱九十年十至十一月 RCCV Liner 銲接工作查對表，發現銲道修補作業時，經辦課或電銲股均未依程序書要求執行必要的查核管制工作，僅由承包商執行自主檢查，經訪談結果顯示該項工程之修補工作大多於夜間施工，施工處人員無法配合至現場執行查核工作所致，請施工處提出改善措施以符合程序書要求。另建議於銲接查對表增列使用電銲機之識別資訊記錄欄位。</p>					
<p>3. 目前銲接品質股並未依程序書要求，實際執行銲接設備及器具適用性的管理工作。例如未對電銲機實施定期校驗之查證工作，以確保電銲機的銲接輸出參數正確性，使銲接施作參數能符合 WPS 的要求。請品質課依現有設備及器具使用需要，擬訂妥適管理辦法。</p>					
承辦人：曹松楠			電話：2363-4180-355		

核能工程注意改進事項

編號	AN-LM-91-08	廠別	龍門施工處	日期	91年1月31日
<p>注意改進事項：廠務與工安管理</p> <p>意改進內容：</p> <p>一、九十一年一月十三日下午一號機汽機島區所發生之吊車意外事件，施工處應督促新亞公司確實檢討改善，並提出完整肇因與具體改善吊卸作業之措施，以防止再發生類似事件，俾能確保人員安全與作業品質。工安之確保應依據相關法令及作業管制程序，落實執行，以使事件發生機率降至最低。另請檢討相關合約罰則之規定，促使相關事件不再重覆發生。</p> <p>二、施工區域之環保及工安狀況已有顯著改善，惟部份地面仍有煙蒂及檳榔渣任意丟棄情形。再則 RCCV Liner 外環圓周區域及控制廠房部分區域經常積水，而控制廠房相關結構柱預留口甚至滿佈青苔，請改善。</p> <p>三、鋼筋生鏽情形，在小號鋼筋較大號鋼筋嚴重，目前正進行內牆(小號鋼筋)的除鏽作業，由於鋼筋相當密集且內側部份清洗不易，因而易有疏漏之處，建議加強相關品質檢驗。</p> <p>四、反應器廠房內牆埋件數量龐大，埋件之尺寸、大小及位置不一，檢驗之作業較為繁雜，惟澆置前，仍請落實相關檢驗作業。</p>					
承辦人：劉允平、張國榮			電話：2363-4180-352、353		

核能工程注意改進事項

編號	AN-LM-91-09	廠別	龍門施工處	日期	91年1月31日
<p>注意改進事項：廢料廠房工程</p> <p>意改進內容：</p> <p>一、P-0-0002「品質計畫」P.2「本工程施工說明書規定之檢驗作業程序書預定送審時程」，其內很多項預定提送日期均已過去，建議隨時註記核定日期並每半年至少更新此表一次。</p> <p>二、廠商品管部門統計之送審管制表，有重複及文件名稱與土木課資料不符情形，建議請達欣公司注意核對。</p> <p>三、擋土結構之開挖面積，施工程序書 P-C-004 P.1 是 $64.1^m \times 107.37^m$；另一施工程序書 P-C-006 P.2 是 $64.1^m \times 107.22^m$。兩者長度由於量測點位置不同造成數值有差異。為免誤解，建議採行一致化。</p> <p>四、噴凝土及各種混凝土試體之抗壓試驗，均在廠內之混凝土實驗室自行測試，雖然設備及人員均合乎標準，如能取得國家認證許可，則更可提升民眾之信賴度，建議儘快申請國家認證許可。</p>					
承辦人：楊昭宗			電話：(02)2964-48187 - 303		