NRD-LM-91-10

龍門核能電廠第七次定期視察報告

行政院原子能委員會
核能管制處
中華民國九十一年六月十三日

目　　錄

壹、前言 1

貳、視察項目 4

參、視察結果 7

肆、結論 22

伍、視察照片 24

附件一　龍門計畫第七次定期視察計畫 ..... Ⅰ-1~Ⅰ-5

附件二　核能工程注意改進事項 ..... Ⅱ-1~Ⅱ-17

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)自行政院宣佈復工至今，工程進展尚稱順利，除二號機汽機廠房工程，因受岩盤地質測繪及評估作業進行之影響，至今尚無顯著之土木施工成果外，其他多項重要工程均較前次視察時有明顯之進展。

相較於核一、二及三廠建廠時以台電公司人員為主之施工人力結構，核四廠之建廠人力組成則以承包商及分包商之員工為主要的施工人力，台電公司人員則主要擔任現場監工、品管及品保等之人力，對於這樣兩種幾乎截然不同的施工人力構成，有別於以往的核能施工經驗及可能遭遇到的施工品質問題，顯然會是核四建廠工程中，必需要面對並加以重視的問題。本會於以往之管制經驗亦發現此一問題，對此，除透過各類視察活動，積極督促台電公司建立完善之品質管制及品質保證體系外，亦不斷要求台電公司能確實負起並落實對各承(分)包廠商輔導及管理之責。

截至目前為止龍門工程及各承(分)包廠商之品質制度，在本會密切監督及台電公司有關部門的共同努力下，大

致已有一定之機制。然徒法不足以自行，惟有確實將現有品質制度之精神，體現於每一項工程活動中，才是確保核四工程品質的真正基石。因此，本會有必要再對於台電公司管理各承包商工程人員之情形及各承包商工程人員對相關工程品管制度之遵循情況進行了解，以確認其對核能品質觀念與有關法規落實的程度。

台灣地區自九二一地震後，全國民眾對於地震及其危害之烈，可謂有全新之體驗。所以，對於建築物防震及耐震之觀念與要求，也隨之有截然不同的看法與更多的要求，因此，對於核四廠相關之防震措施及能力亦予以高度之觀注。雖然，核四廠之耐震設計要求較核一、二及三廠為多，且本會在核四廠初期安全分析審查過程與爾後之設計階段及施工階段，均投入相當之人員進行嚴密之審查及密切之監督。但為更進一步確保核四廠之耐震能力並降低民眾之疑慮，本會除持續督促台電公司再加強相關工程之審核及管理機制外，並已設有專案人員針對耐震相關設施進行更專業之查核及管制。

本次定期視察即因應前述之需求，於九十一年五月十三日至十五日，由原能會核能管制處陳建源技正領隊，率領由

原能會(10 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，除針對土木結構施工作業品管、人員訓練、特殊製程等一般例行性之視察項目進行現況查核外，亦增加施工管理、承包商品質管理等有關承包商管制狀況之視察項目。此外，本次視察小組亦包括耐震有關之專業人員，以其耐震專業角度進行有關項目之視察。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

截至九十一年四月底止，核四工程實際累計總計畫進度為 37.49%，進行中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、循環冷卻水抽水機廠房工程、訓練中心新建工程及重件碼頭工程等共計十九件。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重要設備儲運規劃與現況、重要設計變更案件概況以及二號機汽機廠房岩盤地質測繪現況等進行簡報，同時安排各主要承包商於視察前、後會議中列席備詢，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

二、視察項目：

(一) 施工管理

(二) 承包商品質管理

(三) 人員訓練

(四) 儀電安裝品管作業

(五) 銲接作業品管

(六) 設備儲存及試運轉測試規劃作業

(七) 現場巡視

第二組：

一、視察人員：牛效中、張　欣、孫儒宗、劉允平、張國榮、曹松楠、許明童

二、視察項目：

(一) 土木結構施工作業品管

(二) 非破壞檢測品管

(三) 廠務及工安管理

(四) 設計變更控制及施工界面管理

(五) 不符合控制

(六) 品保文件管理

(七) 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

(六) 設備交貨及機械設備/管路安裝進度

參、視察結果

一、施工管理

為了解台電公司核四有關部門、施工處與各工程承包商間對於核四施工有關問題之溝通、協調及處置追蹤之機制與運作情形，乃調閱各項工程之開工協調會、工程(施工)檢討會及台電各部門間協調會議等紀錄檔案，以及決議或要求事項之後續處理情形文件。查閱結果發現整體而言執行之情形頗上軌道，追蹤事項之執行亦有適當的管控，以下為視察中之一些發現：

(一) 經抽查九十一年十二月至九十一年四月間，所召開之「一、二號機高壓電纜管路結構工程」、「核四開關場整地第二期工程」、「核四一般行政大樓及資料中心新建工程」、「核四主排洪渠道新設出口段工程」、「一、二號機廠區電纜管道工程」、「非核島區消防系統安裝工程」等項之開工協調會及工程檢討會，各課均提出相關事務及注意事項等，已有效使承包商瞭解施工管理之要求，此種機制應繼續運作，以達到解決施工技術問題，以及品質與工期控制之目的。

(二) 此外，工程檢討會、施工處處務會議、ＣＩＲ(Client

Information Request；未經列管工程技術文件及施工停滯項目之處理作業程序)等均係良好的施工管理機制，目前抽閱檔案對於決議事項之追蹤執行均有適當的控制，應持續下去。

(三) 有關核技處與施工處副主管每兩週召開一次之「施工規範追蹤會議」及預定成立之SEO(Site Engineering Office)請核技處能持續執行。

(四) 建議施工檢討與協調會議決議事項之追蹤及各工程開工協調會中，要求承包商應執行項目之執行，應再加強監督以確實落實相關執行事項。

二、人員訓練

本次視察重點係針對龍門計畫各大承包商人員訓練情形進行查證，經調閱有關文件查證，發現尚待改進事項如下：

(一) 中船公司：

現有人員大多尚無訓練紀錄，應加強改進，包括提出完整年度訓練計畫、時程及建立完整訓練紀錄。

(二) 中鼎公司：

1.訓練計畫紀錄中欠缺人員上課內容及受訓人員測驗紀錄。

2.訓練計畫書應增加起重機吊裝作業人員之訓練項目，以增進吊裝作業之安全性。

(三) 新亞公司：

1.核島區廠房結構工程 91 年度教育訓練計畫表中之受訓項目未安排預定時程，目前為止所列項目亦大多尚未執行。

2.汽機島區廠房結構工程之訓練計畫紀錄中欠缺受訓人員測驗紀錄。

(四) 大棟公司：

負責循環進水口防坡堤及重件碼頭續建工程之承包商年度訓練計畫書欠缺下半年訓練計畫項目。而上半年已排定之訓練項目亦大多因人數不足而無法執行，應設法補行訓練，例如混凝土氯離子量檢測、鋼鐵建材輻射偵測、乙炔熔接作業等項目。

(五) 各承包商之品質保證(ＱＡ)／品質管制(ＱＣ)人員、以及監工人員缺乏核能品保概念是很普遍的情形，建

議由台電公司舉辦品保概念的講習訓練，以強化工作人員之品保觀念。

三、倉儲管理：

對於各項設備器材之儲放管理情形, 除調閱倉儲管制(理)文件外，亦至倉儲現場進行實地查核，以下為視察過程中的主要發現：

(一) 露天管路貯存場各類管路數量龐大，部份已經噴砂處理之管節仍然外露放置，久經時日可能再度鏽蝕，失去原先本會對鏽蝕管節處理要求之意義，建議帆布棚庫採購作業應加緊作業流程。

(二) 外露管路部份端蓋橡皮蓋板己破裂或剝落，承辦課應再巡視補強。

(三) 破裂帆布處理在質與量的方面，應符合環境管理系統 ISO-1400 的精神要求。

(四) 倉儲空間已漸趨飽合，其內部設備組件的存放，均能系統化分類，惟其內部之清潔問題仍待改善。

四、承包商品質管理：

各工程合約中對於品管人員、品質巡查、檢驗(包括停留

檢驗點、見證檢驗點、自主檢查執行等)均有明確規定。尤其第 4.7 節要求「由於乙方之疏忽致甲方未能執行指定檢驗點或驗証工作，其所造成的後果應由乙方負責，包括重做或用其他可證實足以確保該檢驗點品質的檢驗方法」。但仍發現集寶公司負責之「一、二號機冷凝器循環水管埋管製造」，乙方未依合約通知甲方執行檢驗之情形(NCR-TGD-082)。雖然九十一年四月四日 NCR 案例處理方式討論會議已做成「已完成之鋼管銲道，需另作 100%RT 檢測……」之決定，尚可符合工程合約要求，建議台電公司書面通知各工程合約商，確實依據工程合約執行，並依規定通知台電公司派員執行檢驗，今後如再發生不通知台電公司執行檢驗或有蓄意舞弊造假、偷工減料之狀況者，除依工程合約採行最嚴格的「重做」要求或採行最嚴格之 100%檢驗或品質驗證作業外，本會亦將依違規事項處理要點開立違規。

五、試運轉測試規劃作業：

核四廠試運轉小組成立後即積極展開試運轉測試作業之各項準備工作，尤其是人員訓練及相關程序書之準備等，均已依建廠時程進行規劃並積極執行中，以下為本次視察中之發現與建議事項：

(一) 針對核四廠目前所規劃撰寫之試運轉程序書目錄、人

員編組、人員訓練及模擬器運轉訓練初步時程規劃等，大致均有妥善的規劃。但是相關之試運轉程序書(約 142 項)及模擬器運轉訓練所需程序書(包括 100、200、300 等序列)之撰寫工作量相當大，且其品質與系統測試、人員訓練及安全運轉息息相關，因此其撰寫審查機制及準備工作、時程規劃宜儘早展開，並落實執行。

(二) 有關 DCIS 之 SAT 未來如何執行，宜由核四廠與核技處密切研商，並妥為規劃。

(三) 有關施工後測試方案的規劃，包括旋轉機械初次轉動、管路水壓測試及系統沖洗作業等，其執行所需之組織、人力、作業程序書之研訂、審查及執行人員之訓練、測試結果之審查及核准，以及執行品質管理等，均屬施工處之權責，施工處應儘早妥善規劃。

六、儀電安裝品管作業

現階段各項儀電設施安裝作業現況，主要仍集中在各項設備與器材之安裝及檢驗等程序書或計畫文件之纂寫等之準備工作上，是以本次視察主要針對目前準備情形進行了解。

(一) 各項工程儀電安裝檢驗及器材檢驗等程序書，應儘早在工程安裝施工前完成，以提昇工程品質。

(二) 程序書中各項檢驗表，承辦課於發現檢驗不合格之情況時，必須在該表中記錄，以示負責。

七、土木結構施工作業管制

核四廠各項土木結構工程施工至今已頗有進展，本次視察結果顯示，各方面之品質亦維持一定之水準，惟仍有下列待改善之處：

(一) 一號機反應器廠房外牆發現沿線槽和埋鈑周圍有乳白色濾析結晶物及滲水現象，自四月上旬發現至今已月餘，仍未見施工處提出完整之處理措施或規劃，品保小組並已發出 QAI 要求澄清，但亦未如期答覆。由於現場施工品質攸關耐震安全，施工處應針對滲水問題儘速查明原因，檢討提出改善對策，儘速解決此問題。另何以品管／品保功能未能確實執行亦應加以檢討。

(二) 反應器廠房預埋鐵件-線槽（STRUT），屬於安全級之鍍鋅鐵槽，經現場巡視已發現線槽內部有積水和鏽蝕之現象，應檢討發生原因，評估其影響，並研擬妥善之處置及改善方式。

(三) 一號機反應器廠房內牆發現埋鈑焊接螺栓有彎曲情形，因此錨錠螺栓屬於 Lug，按奇異公司之施工規範不應有彎曲現象。經土木課答覆應為埋鈑安裝過程中，為求順利置放，可能迫使某些 Lug 彎曲，但在混凝土澆置前，會完成 Lug 彎曲復原，惟此一現象並不不符合施工規範要求，應要求現場施工單位注意，如有前述現象發生時，應即時復原，而品保人員亦應做好相關查證工作。

八、非破壞檢測及銲接品管

有關非破壞檢測及銲接品管執行之查核，本次視察除針對近期進行之 RCCV Liner 非破壞檢測及銲接作業施工品質文件進行抽閱外，亦針對土木結構工程有關埋件之銲接及非破壞檢測品管現況進行查核，以下為查核過程中的主要發現：

(一) PENETRATION SLEEVE 銲道 RT 檢測紀錄之不合格率為 20％，修補部分不合格率達 48％，明顯偏高，施工處應針對銲接作業程序進行檢討改善。

(二) 一號機 RB 內牆埋件之電銲銲道檢查表發現部分表格係以電腦打字登錄方式完成，而非於現場查驗銲道之

同時逐項填寫紀錄。為避免品質檢驗文件紀錄失真之可能，應確實要求檢驗人員，查核作業應隨程序之進行同時登載於相關表格中。

(三) 針對承包商自行執行之非破壞檢測工作，為確保其品質，本會曾要求應依設備組件之重要性，由施工處進行不同比例之抽（複）測工作，為確實落實本項作業之執行，施工處應儘速規劃執行方案，完成必要之人力配置及人員資格訓練等事宜，以因應未來大量 NDE 檢測工作之需求。

九、廠務及工安管理

現階段核四工程已逐漸進入全面施工階段，在多項工程同時展開進行，各種潛在不安全之因子亦隨之增加，而如何抑制這些不安全因子以防範其可能造成的損害，均有賴良好的廠務及工安管理的落實。長期以來施工處在此方面的表現雖有持續改善，但尚難謂之理想，此次視察結果亦發現仍有若干缺失有待改進。因此，加強廠務及工安管理仍應為核四工程應特別加強之處。

(一) 吊車傾倒之工安事件頻傳，雖未造成人員設備重大損傷，但鑑於發生頻率過高，施工處宜正視此問題，針對過去發生案例應確實分析其肇因，研議預防措施，

並責成統一權責單位，負責設備吊運、組裝、運輸之查驗及過程全程管制，以防範類似事件再發生。

(二) 一號機冷卻循環水出水道工程出發井以開挖至預定深度，宜儘早設立緊急逃生及呼救設備，以確保施工安全

(三) RPV Pedestal RS-12,13,14 之外觀尚有一部份未作除鏽處理，中船公司在移至定位銲接前應先作除鏽處理。

(四) 一號機反應器廠房及圍阻體外圍底部尚有部份積水，以及待清理垃圾，新亞公司應再加強抽水及廠務管理工作。

十、設計變更控制及施工界面管理

針對施工處及台電各部門對於各項設計變更案件之審核及追蹤管控情形等進行查核，主要視察發現如下：

(一) FCR-HYD-0041 其負責設計單位評估結果為『FCR accepted with comments and implementable 』，但品質課文件中卻未見其所提出之 comments 為何, 以及針對其 comments 之後續處理。為確保品質文件之完整性，審查或評估之意見應與原件併案妥善保存。

(二) 目前未有結果之 FCR 共計七件，其中六件負責設計單

位為奇異公司，並有三件係八十九年立案至今，建議施工處儘速協調核技處向奇異公司澄清, 加速 FCR 之處理時效。

(三) 查核過程中，發現某些工程圖有多次設計變更之紀錄，顯示設計變更審核管控不夠周延，為顧及現場施工及品質，建議注意設計變更之原因審核，以儘量減少設計變更之次數。

(四) 設計變更 ECN 部分圖面管制，抽查數份 ECN 文件均能確實登錄於圖面上，但建議登錄時增加登入者簽章，以更落實圖面管制。

(五) 使用單位將 AO 工程圖縮小為 A3 控制版, 雖有助於使用，但若有不清楚處，仍應查核原設計圖為宜。

十一、不符合控制

審閱施工處品質課及駐廠品保小組所有之 NCR 文件，查核各案件之處理及管控情形，計有下列發現：

(一) 不符合報告（NCR-NSS-089）為有關 WELDING STUD OF RCCV LINER PLATE ，依 WPS 應為 FCAW，但實際上卻以 SMAW 施銲, 處理措施中並未對誤用原因進行檢討，僅解釋銲接品質經 BENDING TEST 合於

標準，處理方式不符品保精神。

(二) 不符合報告（NCR-CIV-035）為一號機 CB 及二號機 RB 褥基之埋板底漆塗料，依規定應由承包商提出塗料製造品保方案，送台電公司審查核准後，方可使用。然承包商於品保方案尚於審查階段未核准前，即先行使用該塗料，惟處理方式僅檢驗底漆塗料試驗符合規範，並未對程序不合部分提出檢討改進，處理方式不符品保精神。

(三) 不符合報告（NCR-HYD-068），主辦課已於九十年八月十七日處理完成結案，品質課檔案資料仍為未結案；另不符合報告（NCR-CIV-050）係九十年八月十四日立案，迄今仍未結案，處理狀況如何？主辦單位與品質課之間未建立稽催聯繫機制。又不符合報告中 NCR-PPD-052、053 二件需會台電總處，造成品質課之檔案總表未填，以上均屬台電公司各單位間之介面管理問題，應儘速改善。

十二、品保文件管理

調閱施工處品質審核及管制文件資料進行查證，並視察資料中心運作現況，發現以下情形：

(一) 施工處甫於九十一年五月十日發行 LMP-QLD-034 程序書，建立品質文件稽催作業處理程序，加速品質文件之處理時效，其作法值得肯定，期能落實執行。惟其稽催範圍僅限於 CAR、NCR 及 FCR，建議考慮加列 ECN、E＆DCR、DCN 及 RIDR。

(二) DCC RT 底片暫存區，仍有部分未完成分類歸檔作業，恐影響 RT 底片之管理。

(三) 資料中心未使用最新版之品質紀錄接收管制查核表（QLD-007-02），另外該查核表 5、6、7 項為隨機抽查，建議考慮改為全面檢查。此外資料中心預接收文件不合格時才填寫 QLD-007-02，此與程序書 QLD-007 規定不符。

(四) QLD-007-01 表格為紀錄移交或銷毀所使用之通用表格，惟其表格標題卻標示「代銷毀」，為避免造成混淆，建議修訂表格使能明確辨別究係移交或銷毀之文件清單。

(五) DCC 之每月定期檢點表，表格設計不佳，每月無法核章致未能有效查核，建議加以修訂改善。

十三、二號機汽機廠房岩盤地質測繪

二號機汽機廠房開挖結果剪裂帶較一號機為大，應請台電公司提供地質測繪報告，以及石威公司對此開挖面評估結論與台電公司對本案之評估報告。至於現場巡視時，石威與台電公司針對評估現況說法不一致情形，應確實釐清，避免溝通不良，甚而影響工程品質之可能。

十四、混凝土試體試驗

此次視察混凝土試體試驗報告齊全，但並未有核技處評估結果，已請台電公司針對復工後澆置混凝土時遭遇地震情形，選一較嚴重個案進行評估，並將結果送本會，同時亦請其隨附評估方法的參考資料。

十五、鋼筋續接器取樣試驗紀錄

經查核今年年初 RCCV WALL 鋼筋續接之各項紀錄，發現現場取得之樣品送 SGS 試驗室其強度和破壞型式均符合要求，取樣管制頻率亦符合相關規定。另已請其注意操作人員銓定期限到期時須按規定取得繼續操作資格。

十六、核四廠自由場地震儀提前裝置之可行性

有鑑於工地目前設置之強震儀曾於地震發生之時，因受電力中斷或其他不明原因等影響，致無法紀錄核四廠址

之確實震度，僅能藉由中央氣象局設於貢寮國小之偵測站，並配合其他偵測站所獲得之資訊，推估核四廠址確實之震度。為立即確實提供地震相關之資訊與社會大眾，並作為有關單位後續行動之決策參考，已請台電公司儘快進行核四廠自由場地震儀提前裝置使用之可行性評估與時程規劃，期能儘早設置之。

肆、結論

本次視察之內容除針對核四廠建廠工程現階段之特性及重點進行品質查證外，對於以往發現之重要缺失後續改善執行狀況亦列為視察之要項。由視察結果來看，核四工程整體而言其施工管理及施工品質係朝向進步的方向提昇。但細部而言，由本次視察過程中發現的多項缺失中，有部份屬於一再出現而未見改善之缺失，以及發現缺失卻未見積極處理的情形，除顯示有關部門未能確實落實改善措施之執行外，亦突顯相關品管/品保部門未能有效發揮其監督功能，此兩類缺失恐亟需台電公司管理階層加以重視，並儘速加以改善，才能使核四工程的整體品質，不致因各別部門之執行缺失而無法進一步的提昇。

此外，對於承包商之管理及其品管/品保人員素質與人力之提昇方面，本次視察發現仍有許多亟待補強的地方。因此，進一步加強台電公司對於各承包商工程人員之管理，以及建立其對核能品質之觀念與對法規的了解與遵循態度，應是核四工程現階段需進一步強化的地方。因此，未來本會將加強要求台電施工團隊對各承商之管理，並能建立適當的監

督機制，以快速提昇各承商之核能品保觀念，如此核四工程之品質方可達到優異之水準。

視察照片

照片一：視察前會議

照片二：一號機核島區施工現況

照片三：一號機汽機島區施工現況

照片四：輔助用過燃料廠房工程施工現況

照片五：核廢料廠房工程施工現況

照片六：視察人員與台電核廢料廠房工程人員訪談情形

照片七：進水暗渠施工情形

照片八：視察循環冷卻水出水道工程一號出發井施工情形

照片九：視察二號機汽機廠房地質測繪情形

照片十：一號機反應器廠房外牆乳白色濾析結晶及滲水情形

照片十一：反應器廠房預埋鐵件-線槽內部鏽蝕之情形

照片十二：視察後會議-視察結果報告情

附　　件

附件一

龍門計畫第七次定期視察計畫

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、林喬源

第二組：牛效中、張　欣、孫儒宗、劉允平、張國榮、曹松楠、許明童

第三組：楊昭宗、劉志添

二、視察時程：

(一)時間：九十一年五月十三日至十五日

(二)視察前會議：九十一年五月十三日上午十時

(三)視察後會議：九十一年五月十五日下午一時三十分

三、視察項目：

(一)第一組：

1.施工管理

2.承包商品質管理

3.人員訓練

4.儀電安裝品管作業

5.銲接作業品管

6. 設備儲存及試運轉測試規劃作業

7. 現場巡視

(二)第二組：

1. 土木結構施工作業品管

2. 非破壞檢測品管

3. 廠務及工安管理

4. 設計變更控制及施工界面管理

5. 不符合控制

6. 品保文件管理

7. 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

6. 設備交貨及機械設備/管路安裝進度

四、 注意事項：

(一)視察前會議時，請提出下列簡報：

1. 工程施工及預定進度概況

2. 重要設備儲運規劃及現況

3. 重要設計變更案件概況

4. 二號機汽機廠房岩盤地質測繪現況

(二) 請針對各視察項目指派連絡人，全程協助稽查安排連絡事宜。

(三)本案承辦人：曹松楠(TEL：2363-4180 分機 355)

附件二

核能工程注意改進事項

編號	**AN-LM-91-21**	廠別	龍門施工處	日　期	91 年 6 月 11 日

注意改進事項：施工管理

意改進內容：

建議施工檢討與協調會議決議事項之追蹤及各工程開工協調會中要求承包商應執行項目之執行，應再加強監督以確實落實相關執行事項。

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-91-22**	廠別	龍門施工處	日　期	91 年 6 月 11 日

注意改進事項：人員訓練

意改進內容：

一、　中船公司：

現有人員大多尚無訓練紀錄，請加強改進，包括提出完整年度訓練計畫、時程及建立完整訓練紀錄。

二、中鼎公司：

1.訓練計畫紀錄中欠缺人員上課內容及受訓人員測驗紀錄。

2.訓練計畫書應增加起重機吊裝作業人員之訓練項目，以增進吊裝作業之安全性。

三、新亞公司：

1.核島區廠房結構工程 91 年度教育訓練計畫表中之受訓項目未安排預定時程，目前為止所列項目亦大多尚未執行。

2.汽機島區廠房結構工程之訓練計畫紀錄中欠缺受訓人員測驗紀錄。

四、　大棟公司：

負責循環進水口防坡堤及重件碼頭續建工程之承包商年度訓練計畫書欠缺下半年訓練計畫項目。而上半年已排定之訓練項目亦大多

（續下頁）

承辦人：黃偉平　　電話：2363-4180-303

核能工程注意改進事項

編號	**AN-LM-91-22**	廠別	龍門施工處	日　期	91 年 6 月 11 日

注意改進事項：人員訓練(承上頁)

意改進內容：

五、各承包商之ＱＡ／ＱＣ人員、以及監工人員缺乏核能品保概念是很普遍的情形，建議由台電公司舉辦品保概念的講習訓練，以強化工作人員之品保觀念。

承辦人：黃偉平　　電話：2363-4180-303

核能工程注意改進事項

編號	**AN-LM-91-23**	廠別	龍門施工處	日　期	91 年 6 月 11 日

注意改進事項：倉儲管理

意改進內容：

一、露天管路貯存場各類管路數量龐大，部份已經噴砂處理之管節仍然外露放置，久經時日可能再度鏽蝕，失去原先本會對鏽蝕管節處理要求之意義，故建議帆布棚庫採購作業應加緊作業流程。

二、外露管路部份端蓋橡皮蓋板己破裂或剝落，承辦課應再巡視補強。

三、破裂帆布處理在質與量的方面，應符合環境管理系統 ISO-1400 的精神要求。

四、倉儲空間已漸趨飽合，其內部設備組件的存放，均能系統化分類，惟其內部之清潔問題仍待改善。

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-91-24**	廠別	龍門施工處	日　期	91 年 6 月 11 日

注意改進事項：承包商品質管理

意改進內容：

各工程合約中對於品管人員、品質巡查、檢驗(包括停留檢驗點、見証檢驗點、自主檢查執行等)均有明確規定。尤其程序書第 4.7 節要求「由於乙方之疏忽致甲方未能執行指定檢驗點或驗證工作，其所造成的後果應由乙方負責，包括重做或用其他可證實足以確保該檢驗點品質的檢驗方法」。但仍發現集寶公司負責之「一、二號機冷凝器循環水管埋管製造」，乙方未依合約通知甲方執行檢驗之情形(NCR-TGD-082)。雖然，91 年 4 月 4 日 NCR 處理方式討論會議，已要求「已完成之鋼管銲道，需另作 100%RT 檢測……」尚可符合工程合約要求外，建議台電公司應書面通知各工程合約商，確實依據工程合約執行，並確實依規定通知台電公司執行檢驗。

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-91-25**	廠別	龍門施工處 核四廠	日　期	91 年 6 月 11 日

注意改進事項：試運轉測試規劃作業

意改進內容：

一、針對核四廠目前所規劃撰寫之試運轉程序書目錄、人員編組、人員訓練及模擬器運轉訓練初步時程等，大致均有妥善的規劃。但是相關之試運轉程序書(約 142 項)及模擬器運轉訓練所需程序書(包括 100、200、300 等序列)之撰寫工作量相當大，且其品質與系統測試、人員訓練及安全運轉息息相關，因此其撰寫審查機制及準備工作、時程規劃宜儘早展開，並落實執行。

二、有關 DCIS 之 SAT 未來如何執行，請核四廠與核技處密切研商，並妥為規劃。

三、有關施工後測試方案的規劃，包括旋轉機械初次轉動、管路水壓測試及系統沖洗作業等，其執行所需之組織、人力、作業程序書之研訂、審查及執行人員之訓練、測試結果之審查及核准，以及執行品質管理等，均屬施工處之權責，請施工處儘早妥善規劃。

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-91-26**	廠別	龍門施工處	日　期	91 年 6 月 11 日

注意改進事項：儀電安裝品管作業

意改進內容：

一、各項工程儀電安裝檢驗及器材檢驗等程序書，請儘早在工程安裝施工前完成，以提昇工程品質。

二、程序書中各項檢驗表，承辦課檢驗人員於發現檢驗不合格之情況時，必須在該表中紀錄，以示負責。

承辦人：黃偉平　　電話：2363-4180-303

核能工程注意改進事項

編號	**AN-LM-91-27**	廠別	龍門施工處	日　期	91 年 6 月 11 日

注意改進事項：土木結構施工作業管制

意改進內容：

一、一號機反應器廠房外牆發現沿線槽和埋鈑周圍有乳白色濾析結晶物及滲水現象，自四月上旬發現至今已月餘，仍未見施工處提出完整之處理措施或規劃，品保小組並已發出 QAI 澄清，但亦未如期答覆。由於現場施工品質攸關耐震安全，請施工處針對滲水問題儘速查明原因，檢討提出改善對策，儘速解決此問題。另何以品管／品保功能未能確實執行亦應加以檢討。

二、反應器廠房預埋鐵件-線槽（STRUT），屬於安全級之鍍鋅鐵槽，經現場巡視已發現線槽內部有積水和鏽蝕之現象，請速檢討發生原因，評估其影響，並研擬妥善之處置及改善方式。

三、一號機反應器廠房內牆發現埋鈑焊接螺栓有彎曲情形，因此錨錠螺栓屬於 Lug 按奇異公司之施工規範不應有彎曲現象。經土木課答覆應為埋鈑安裝過程中，為求順利置

承辦人：孫儒宗、張國榮　　電話：2363-4180-331、353

核能工程注意改進事項

編號	**AN-LM-91-28**	廠別	龍門施工處	日　期	91 年 6 月 11 日

注意改進事項：非破壞檢測及銲接品管

意改進內容：

一、統計 RCCV Liner PENETRATION SLEEVE 銲道之 RT 檢測紀錄發現其首次不合格率為 20％，修補部分不合格率仍達 48％，明顯偏高，請施工處針對銲接作業程序進行檢討改善。

二、一號機 RB 內牆埋件之電銲銲道檢查表發現部分表格係以電腦打字登錄方式完成，而非於現場查驗銲道之同時逐項填寫紀錄。為避免品質檢驗文件紀錄失真，請確實要求檢驗人員，查核作業應隨程序之進行同時登載於相關表格中。

三、針對承包商自行執行 NDE 檢測工作，為確保其品質，本會曾要求應依設備組件之重要性，由施工處進行不同比例之抽（複）測工作，為確實落實本項作業之執行，請施工處儘速規劃執行方案，完成必要之人力配置及人員資格訓練等事宜，以因應未來大量 NDE 檢測工作之需求。

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-91-29**	廠別	龍門施工處	日　期	91 年 6 月 11 日

注意改進事項：廠務及工安管理

意改進內容：

一、吊車傾倒之工安事件頻傳，雖未造成人員設備重大損傷，但鑑於發生頻率過高，施工處宜正視此問題，針對過去發生案例應確實分析其肇因，研議預防措施，並責成統一權責單位，負責設備吊運、組裝、運輸之查驗及過程全程管制，以防範類似事件再發生。

二、一號機冷卻循環水出水道工程出發井已開挖至預定深度，宜儘早設立固定之緊急逃生及呼救設備，以確保施工安全。

三、RPV Pedestal RS-12,13,14 之外觀尚有一部份未作除鏽處理，請中船公司在移至定位銲接前先作除鏽處理。

四、一號機 RB 及圍阻體外圍底部尚有部份積水，以及待清理垃圾，請新亞公司再加強抽水及廠務管理工作。

承辦人：陳建源、張國榮、曹松楠　　電話：2363-4180-302、353、355

核能工程注意改進事項

編號	**AN-LM-91-30**	廠別	龍門施工處	日　期	91 年 6 月 11 日

注意改進事項：設計變更控制及施工界面管理

意改進內容：

一、FCR-HYD-0041 其負責設計單位評估結果為『FCR accepted with comments and implementable 』，但品質課文件中卻未見其所提出之 comments 為何, 以及針對其 comments 之後續處理，請澄清。為確保品質文件之完整性，審查或評估之意見應與原件併案妥善保存。

二、目前未有結果之 FCR 共計七件，其中六件負責設計單位為奇異公司，並有三件係 89 年立案至今，建議施工處儘速協調核技處向奇異公司澄清，加速 FCR 之處理時效。

三、查核過程中，發現某些工程圖有多次設計變更之紀錄，顯示設計變更審核管控不夠周延，為顧及現場施工及品質，建議注意設計變更之原因審核, 以儘量減少設計變更之次數。

四、設計變更 ECN 部分圖面管制，抽查數份 ECN 文件均能確實登錄於圖面上，但建議登錄時增加登入者簽章，以更落

承辦人：牛效中、高斌　　電話：2363-4180-350、334

核能工程注意改進事項

編號	**AN-LM-91-31**	廠別	龍門施工處	日　期	91 年 6 月 11 日

注意改進事項：不符合控制

意改進內容：

一、不符合報告（NCR-NSS-089）為有關 WELDING STUD OF RCCV LINER PLATE ，依 WPS 應為 FCAW，但實際上卻以 SMAW 施銲，處理措施中並未對誤用原因進行檢討，僅解釋銲接品質經 BENDING TEST 合於標準，處理方式不符品保精神。

二、不符合報告（NCR-CIV-035）為一號機 CB 及二號機 RB 褥基之埋板底漆塗料，依規定應由承包商提出塗料製造品保方案，送台電公司審查核准後，方可使用。然承包商於品保方案尚於審查階段未核准前，即先行使用該塗料，惟處理方式僅檢驗底漆塗料試驗符合規範，並未對程序不合部分提出檢討改進，處理方式不符品保精神。

三、不符合報告（NCR-HYD-068），主辦課已於 90 年 8 月 17 日處理完成結案，品質課檔案資料仍為未結案；另不符合報告（NCR-CIV-050）係 89 年 7 月 14 日立案，迄今仍未結案，處理狀況如何？主辦單位與品質課之間未建立稽催聯繫機制；又不符合報告中（NCR-PPD-052、053）二件需會台電總處，造成品質課之檔案總表未填，以上均屬台電公司各單位間之全面管理問題，應儘速改善

承辦人：劉允平　　電話：2363-4180-352

核能工程注意改進事項

編號	**AN-LM-91-32**	廠別	龍門施工處	日　期	91 年 6 月 11 日

注意改進事項：品保文件管理

意改進內容：

一、施工處甫於 91.05.10 發行 LMP-QLD-034 程序書，建立品質文件稽催作業處理程序，加速品質文件之處理時效，其作法值得肯定，期能落實執行，惟其稽催範圍僅限於 CAR、NCR 及 FCR，建議考慮加列 ECN、E＆DCR、DCN 及 RIDR。

二、DCC RT 底片暫存區，仍有部分未完成分類歸檔作業，恐影響 RT 底片之管理，請加速處理。

三、資料中心未使用最新版之品質紀錄接收管制查核表（QLD-007-02），另外該查核表 5、6、7 項為隨機抽查，建議考慮改為全面檢查。此外資料中心預接收文件不合格時才填寫 QLD-007-02，此與程序書 QLD-007 規定不符，請改善。

四、QLD-007-01 表格為紀錄移交或銷毀所使用之通用表格，惟其表格標題卻標示「代銷毀」，為避免造成混淆，建議修

承辦人：劉允平　　電話：2363-4180-352

核能工程注意改進事項

編號	**AN-LM-91-33**	廠別	龍門施工處	日　期	91 年 6 月 11 日

注意改進事項：二號機汽機廠房岩盤地質測繪

意改進內容：

一、　二號機汽機廠房開挖結果剪裂帶較一號機為大，請台電公司提供地質測繪報告，以及石威公司對此開挖面評估結論和台電公司對本案之評估報告。

二、　至現場巡視時，發現石威與台電公司針對評估現況說法不一致情形，請確實釐清，避免溝通不良，導致影響工程品質之可能。

承辦人：孫儒宗　　電話：2363-4180-331

核能工程注意改進事項

編號	**AN-LM-91-34**	廠別	龍門施工處	日　期	91 年 6 月 11 日

注意改進事項：混凝土試體試驗

意改進內容：

此次視察混凝土試體試驗報告齊全，但並未有核技處評估結果，請針對復工後澆置混凝土時遭遇地震情形，選一較嚴重個案進行評估，並將結果送本會。

承辦人：孫儒宗　　電話：2363-4180-331

核能工程注意改進事項

編號	**AN-LM-91-35**	廠別	龍門施工處	日　期	91 年 6 月 11 日

注意改進事項：核四廠自由場地震儀提前裝置之可行性

意改進內容：

請台電公司儘快進行核四廠自由場地震儀提前裝置使用之可行性評估與時程規劃。

承辦人：孫儒宗　　電話：2363-4180-331

核能工程注意改進事項

編號	AN-LM-91-36	廠別	龍門施工處	日　期	91 年 6 月 11 日

注意改進事項：廢料廠房工程

意改進內容：

廢料廠房土建工程正依預定進度進行，不久即將進行結構體之樓板與牆面工程，但是設備及管路安裝工程原訂三月一日開工，但實際上五月二十日才開工；外購設備原訂三月一日開始交貨，然而迄目前為止，只驗收一批基礎螺栓，兩者均明顯落後。至於國內製造之設備，交貨情形亦不詳。為免因一方之延誤，而影響整個工程之進行，請相關部門再確實檢討、估算，以及增/修「廢料處理系統(MS004)設計、製造及施工進度與規劃時程表」。

承辦人：楊昭宗、劉志添　　電話：2964-8187-303、404