

核火工處核能工程品保視察報告

核能管制處

行政院原子能委員會

中華民國九十一年十二月十七日

核火工處核能工程品保作業視察報告

壹、前言

核四工程自建廠迄今，原能會基於核能安全管制的職責，必須確保核四工程品質與安全，除每週固定派員執行核四現場駐廠視察及每季執行定期團隊視察外，亦視工程進度需要執行專業團隊視察、廠家設計與製造品質視察，以及台電公司相關部門之設計與製造等品保功能品質視察。有鑑於近期核四工程發生反應爐基座錯用鐸條之品質缺失，而台電核火工處負有督導核四龍門施工處之責，且核火工處本身亦負責核四相關設備招標以及部分外購內製（非統包部分）二級品管之作業，為了解核火工處在核四工程相關作業之品質，本會乃於九十一年十月十四日由陳技正建源領隊，執行核火工處之核四工程品質視察，本次視察參與人員包括牛科長效中、林喬源、劉允平、曹松楠及許明童，視察過程分別就「組織及權責」、「人員資格」、「採購作業管制」、「製程檢驗」、「品保記錄」及「查核作業規劃及執行」等項目進行文件查證及訪談。

貳、視察項目

本次視察計畫主要為瞭解核火工處之人力、組織及對核四工程品保作業情形，此外，針對近期所發生之核四廠反應爐基座製造品質缺失案，本會亦就台電公司核火工處對核四工程承包商、供應商、分包商之管理及品保查核執行情形列入查證事項，特別對核四工程外購內製製程查驗作業情形作進一步的瞭解，以下為本會視察重點項目：

1. 核火工處核四工程專業人力運用及規劃情形。
2. 核火工處對核四工程品保與品管教育訓練辦理情形。
3. 核火工處執行廠家查核發現及改正事項追蹤作業情形。
4. 核火工處對核四工地品質查核作業規畫及執行情形。
5. 核火工處對核四工程外購內製設備於製造階段之相關檢驗執行現況。
6. 核火工處對廠家及分包商品保方案查核及評估作業情形。
7. 核火工處對核四工程之發包，以及設備及材料運輸、驗收、保管及供應之管理情形。
8. 核火工處對龍門計畫就有關工程進度之追蹤、管理與控制情形。
9. 核火工處對於核四工程品質保證記錄之管理情形。

參、視察結果

(一)組織及權責

- 1.核四建廠期間核火工處所需之專業人力因可由處內其他部門彈性調度支援，因此所需專業人力缺額不多，另外不足之人力可以由 A/E 外包提供，因此專業人力應無問題。
- 2.核火工處負責工程採購作業管制及合約審查工作，以及外購內製設備製程品質查驗，工作繁重，核火處能權宜將台中火力及通宵火力計畫室之人力投入協助核四計劃採購案之執行，對核四工程之進度效益頗有貢獻。但二級品管設備製程品質查驗不宜侷限於執行停留查證點、見證點之查驗作業層次，最重要的是要能監督及輔導主包商及次包商落實一級品管之執行，尤其應透過加強定期與不定期視察之查核方式來達到此目的。目前該處執行核能工程檢驗人員共計 24 員，其中具有核能電廠興建實務經驗計有六位，其餘人員由核火工處內部其他部門調度支援，雖無核能之工作經驗，但均有參與火力工程經驗，該等人員可藉由訓練及核安處協助，加強其核能專業知識及觀念。

(二)人員資格

- 1.依現行 NFD-QLT-(01)N 核能工程檢驗人員之考訓及資格銓

定程序書之規定，若檢驗人員超過半年未執行其銓定之檢驗工作，則應取消該類檢驗人員資格。依本項規定核火工處應每半年對其檢驗人員資格進行審查，以符合要求，然實際上核火工處對其人員資格之審核作業每年僅執行一次，並無法達成維持其人員資格之需要，應加以檢討改正。

2. 調閱檢驗人員之訓練紀錄發現用以抵充經常性專業訓練之實際檢驗工作經歷，大多並非屬於核能工程之範圍，由於檢驗人員之證照資格要求為核能工程上之特有規定，因此，對於可用以抵充經常性專業訓練要求之檢驗工作執行經歷，仍需限定於核能工程有關之檢驗工作為宜。

(三)採購作業管制

1. 關於設備器材採購交貨管制，目前核火工處依合約交貨日期要求廠商履約，若延遲交運則利用 NFD-PECP-0608G 『外購（含內製）器材、廠商說明書及圖說稽催作業程序書』中第 6.1.5 節「施工處依實際施工進度需求，將應到料而未到之器材-----」之要求，由施工處列單提報稽催廠商及會計部門每季信用狀展延等方式，管控延遲交運器材設備，但該項管控方式無法適時稽催廠商交運及無法全面性管控器材交運狀況，因此建議能建立全面性有效管控採購器材設

備交運狀況，避免日後施工高峰期，因器材短缺造成工程延宕。

2.在 NFD-PETE-0607F 『火力工程設備外購進度控制作業程序書』中，對其外購器材利用 NFD-PETE-0607F 格式 G-1 採購進度填報表、NFD-PETE-0607F 格式 G-2 進度追蹤報告表及 NFD-PETE-0607F 格式 G-3 履約交貨進度表等，能有效管控外購器材設備採購履約交貨狀況，但該程序書並未涵蓋核能工程。核四廠有關該項管制係利用 IPS 管制，而外購設備採購僅佔整體工程之一小部份，以 IPS 方式對外購設備採購管控不易，建議修訂該程序書以涵蓋核能工程。

(四)製程檢驗

核火工處負責外購合約(非統包)之內製設備製造階段品質查驗工作，目前負責執行的有 MS001(核島區非 ASME 器材)、MS004(核廢料處理系統)及 MS034(補充水處理系統)等三項合約。MS001 製程查驗工作目前已進行約 95%，共辦理 55 項次。MS004 之製程查驗工作目前已進行約 20%，共辦理 8 項次。MS034 國內設備之製程查驗工作目前已進行約 10%，共辦理 3 次。

本次視察針對其檢驗和測試計畫(Inspection and Testing Plan 簡稱 ITP)、製程查驗、執行文件審查及品質記錄清單(Quality

Record List)等三項作抽樣審閱。

經抽樣三件查驗報告，例如編號 PN 62.2650(Sump Pump Motors) PN 62.2628(Sump Pump and Horizontal centrifugal pump) 及 PN 62.2410(Non-ASME Sec.III component support)，有如下發現：

1. 設備檢驗和測試計畫之選擇、審查，符合 NFD-QLTE-01(N)-T 程序書要求。
2. 設備製造之製程查驗工作，均依據 ITP 所選定之項目執行，符合要求。
3. 核火工處之設備製程查驗報告應列為品保記錄，作永久保存。報告中部份 Performance test 和 Impeller balance test 之測試值曾經以立可白修改，宜再簽章以示負責。
4. 有關 ITP 中 BVI 公司執行見證點之情形，是否由核火工處負責或應由核安處負責查核，台電公司應再作澄清。
5. 有關製程查驗報告中所列設備編號與合約編號，視察發現有兩處錯誤，應修改。
6. 有關設備之品質證明文件(QRL 所列各項如附件)因已移至木柵倉庫因此並未審查，將另案執行抽查。
7. 製程查驗報告中如有需要繼續追蹤之項目，應建立管制機制。

(五)品保記錄

1.NFD-QLT-02(N) 『核能品質保證記錄管制作業程序書』 7.1

節對於文件記錄保存期限規定，僅指出核能安全相關之資料須永久保存，涵蓋範圍是否足夠宜再深入檢討。建議比照運轉中核電廠或核發處等其他單位之品質保證記錄管制作業程序書，列表明確建立各種品質保證記錄目錄，保存年限及保管單位，以利遵循。

2.依.NFD-QLT-02(N)6.2.5 節及核能工程品保方案要求，品質

保證記錄修改應由修改人員簽名並簽註日期，經查閱檢驗人員訓練記錄（依 NFD-QLT-01(N) 程序書 7.0 節規定係屬永久保存之品保記錄），發現部分記錄修改並未依規定執行，應改正並宣導相關人員注意。

(六)查核作業規劃及執行

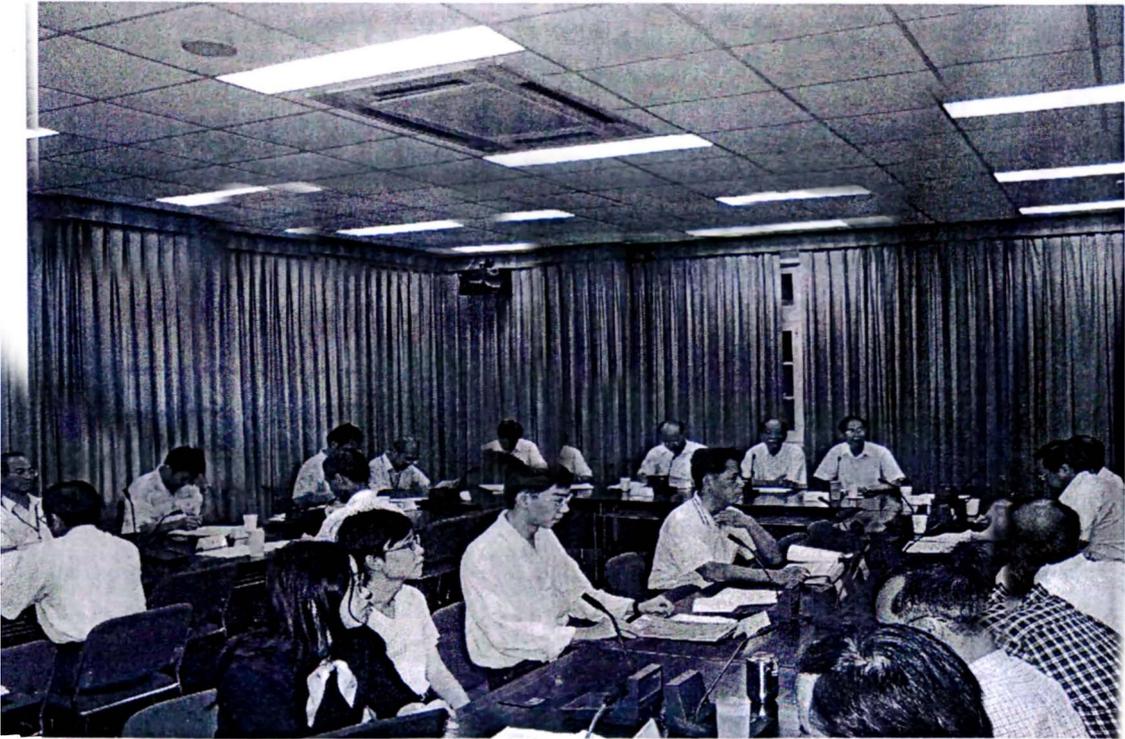
核火工處工品課每年辦理核四工地工程品質查核一次，自民國八十八年開始，依「品質查核作業程序書 NFD-QLT-03(G)」之規定執行，惟每次參與查核之查核人員只有 4 人，查核時間不超過 2 天，查核作業之深度有所不足。此外，除定期查核外，亦應規劃針對特定領域執行不定期查核，以有效強化查核之功能。

肆、結論

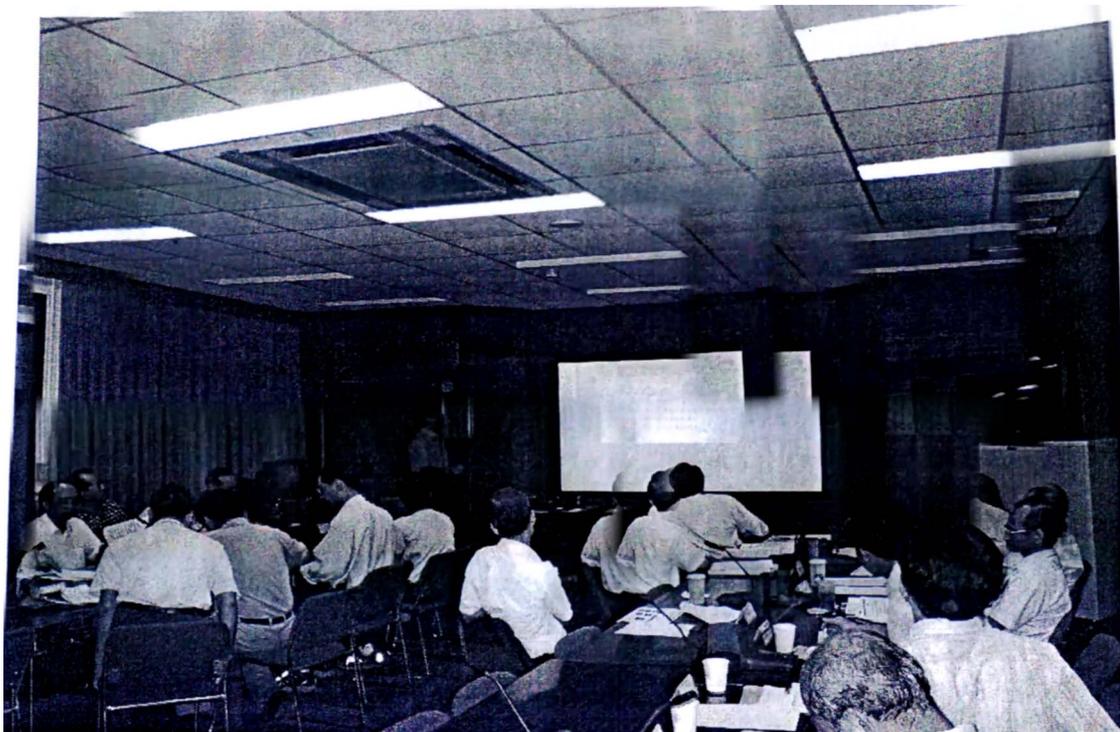
本次係核四廠建廠迄今，原能會首次對台電公司核火工處進行核四工程品保作業視察，核火工處在核四建廠中，主要負責設備器材採購、工程施工督導及外購內製器材之廠商製造驗證等。根據本次視察之結果，整體上核火工處相關品保作業大致均已依相關程序書辦理，惟該處長期執行火力電廠興廠工程，部份人員無核能工程實務作業經驗，此點宜由專業訓練及核安處協助，以加強其核能知識與觀念。核四工程採購，核火工處權宜由各計劃室協助支援，有效管制採購案之時效性及提昇人力運用之靈活度，該項措施宜更廣泛應用於各項管制作業（如查核作業人力不足等），以落實工程品保作業。

核四建廠工程之管理及品質管制作業，係確保核四工程能如質如期完成，亦是原能會、台電公司及各施工承商所共同努力之目標。針對此次對核火工處執行品保視察所發現之應改進事項，原能會於 11 月 5 日發出注意改進事項，編號 AN-LM-91-65 70 共六件，如附錄，以落實追蹤管理。

伍、視察照片



照片一：視察前會議



照片二：核火工處視察前會議簡報



照片三：核能工程品質作業查證（一）



照片四：核能工程品質作業查證（二）

台電公司核火工處核四工程品質作業視察計畫

一、視察人員：

(一) 領隊：陳技正建源

(二) 視察人員：

牛效中、林喬源、劉允平、曹松楠、許明童

二、視察時間：

(一) 時間：九十一年十月十四日

(二) 視察前會議：九十一年十月十四日上午九時

(三) 視察前會議：時間另定

三、視察項目：

1. 組織及權責
2. 人員訓練
3. 採購作業管制
4. 製程檢驗
5. 品保記錄
6. 查核作業規劃及執行

四、注意事項：

(一) 視察前會議時，請提出下列簡報：

核火工處之組織及與核四工程有關之部門、權責說明。

(二) 請針對各視察項目指派連絡人，全程協助查核安排連絡事宜。

(三) 本案承辦人：林喬源 (TEL：22322146)