

核四廠重件碼頭及 RCIC、RHR 設備品質證明文件查證報告

中華民國九十二年一月

核四廠重件碼頭及 RCIC、RHR 設備品質證明文件查證報告

壹、前言

在核四計劃中，重件碼頭興建工程為整個進水口防波堤及重件碼頭工程合約的一部份，目前北波堤堤心推進至 588 公尺（全長 625 公尺），南堤至 310 公尺（全長 500 公尺），沉箱已製作 8 座（全部 13 座），並已拖放 7 座，且重件碼頭計長 150 公尺已於 91 年 8 月 22 日完工。由於重件碼頭為核四工程重型設備如壓力槽、汽輪發電機、緊急柴油發電機、內置再循環泵 M/G 組等吊卸運輸船泊靠岸之必要設施，為一永久性設施，雖然品質保證方案列為商業級（即符合 ISO-9000 要求即可），但其施工品質與核四工程重要安全設備之吊卸安全息息相關。

此外，核四廠之緊急爐冷卻系統（ECCS）由二串提升為三串，其餘熱移除系統（RHR）、高壓爐心注水系統（HPCF）及反應爐爐心隔離冷卻系統（RCIC）設備均已完成交貨。尤其 RCIC 由傳統之非安全相關系統，提升為安全相關系統，其製造品質亦值得重視。因此，特針對重件碼頭施工品質文件與上述設備製造品質文件執行抽查。

貳、視察時間及人力

本次視察係由核管處陳建源科長及蔡光松技正，於 91 年 12 月 31 日執行 2 人天的視察。

參、視察重點

一、重件碼頭工程部份

包括高程測量檢測、回填檢測、回填材料檢測、混凝土埋件及鋼筋材質檢驗等項品質文件查核。

二、RCIC 汽機及泵暨 RHR 泵部分

包括材料測試證明報告 (CMTR)、產品品質證明 (PQC)、符合證明 (COC)、製造數據報告、不符合報告、非破壞檢測報告、熱處理報告、功能測試報告、水壓測試報告等項目進行品質文件查核。

肆、視察結果

一、重件碼頭工程部份

由循環水進水口防波堤及重件碼頭工程品質紀錄登記表中，抽查下列文件；

- 1.標高 5 公尺位置石塊高程檢驗表 (編號 078、079)
- 2.回填作業檢驗表 (編號 005)
- 3.回填材料檢驗表 (編號 025)
- 4.混凝土埋件檢驗表 (編號 012)
- 5.鋼筋材質檢驗表 (編號 07 及 08)

由於重件碼頭及進水口防波堤非屬核能安全相關等級，因此其施工品質文件係以同一合約相類似者歸列在同一文件檔。僅代表性抽查部份查核表，並由主辦工程師簡先生說明其檢驗執行情形。例如停留查證點及見證點是否執行？承包商大棟公司是否落實執行自主檢查？因此品質文件之完整性及執行品管檢驗之程序、人員能力等是判斷是否符合規定要求之主要考量。

此外，亦發現混凝土埋件 (螺栓 800mm(長)× 52mm (直徑)) 係符合 JIS G3101 螺栓材質要求，螺帽材質則需符合 JIS-D1181 4T 要求，經查證材質品質文件均符合規範要求。而鋼筋使用情形為 # 1 號(10mm)至 # 8(25mm)，其取樣測試規定為每 25 噸取樣一支執行測試，但實際執行上因每批之進料量均小於 25 噸，分別為 8.35 噸、9.74 噸及 3.65 噸，但均分別

取樣測試，測試報告顯示符合 CNS 560 規範要求。

綜合以上所抽閱品質紀錄顯示，所抽閱之品質管制紀錄均符合品管作業程序書之要求。

二、RCIC 汽機及泵部份

- 1.核四廠 RCIC 泵及汽機均係由美商 WEIR PUMPS LIMITED (簡稱 WPL) 公司提供。在交貨驗收儲存時曾發現泵體外殼發生鏽蝕，台電公司並曾發出 NCR-NSS-34 進行修理，已於 89 年 7 月 19 日完成改善並結案。
- 2.本次抽查之 QRP(Quality Record Package)品質文件，包括 RCIC 泵組及 RCIC 驅動汽機相關組件之品質文件，計有兩大冊約 1000 餘頁。此次視察規劃就 CMTR、PQC、COC、非破壞檢測報告、功能測試報告及水壓試驗報告等項執行抽查。依據文件之完整性、執行製程品管檢驗、材質證明、測試報告等項，顯示所抽查之文件可以符合 ASME 規範及品保準則要求。
- 3.另外查證發現在 QRP 第一冊 4.5 節 (ASME 要求之製造廠 data reports and Lifetime records) 第 27、28 及第 30、31 頁 (有關 NPV-1 Certificate holder's data report for Nuclear pump or Valves) 存在有蓋作廢 (Void) 之四頁文件，並後附有四頁由奇異公司電傳到工地之文件。此文件與蓋有作廢章之文件內容完全相同，僅多了奇異公司審查人員的簽章。由於此項設備為 ASME Sec. III Class 2 之設備，其品質文件均經過奇異公司及台電公司代表 (石威公司) 逐頁審查並逐頁簽章，由此四頁文件顯示此為一作業上的缺失。已通知施工處品質課及汽源課人員瞭解注意改善，並與核四工程品質督導會報小組王組長討論此問題，該小組表示將促施工處改善並至少應註明

更換該品質文件之理由。

三、RHR 泵部份

- 1.RHR 系統有 A、B、C 三台泵均係 WPL 公司提供，本次視察係抽 A 台文件查核，A 台泵及馬達之品質文件即有四大冊，每冊內容約在 452 頁及 460 頁間，本次視察規劃抽查第一冊及第二冊。此組泵在交貨時泵外殼曾發現鏽蝕，經發 NCR-NSS-029 及 NSS-032 兩件進行修理，已於 89 年 7 月 1 日完成改善並結案。
- 2.抽閱內容包括 CTMR、PQC、NDE 檢測報告、功能測試報告、ASME 規範要求設計文件及數據報告、水壓試驗報告等項，符合規範及品保準則要求。

伍、視察結論及建議

- 一、依據所抽查重件碼頭施工品質檢驗紀錄顯示，所抽查之品質紀錄符合品質管制程序書要求。
- 二、依據抽查之結果顯示，RCIC 泵及汽機、RHR “A” 台之製造品質證明文件，符合規範要求。但 EQ 文件並未附在 QRP 內，尚需另外執行查核。
- 三、RHR “B” 及 “C” 台之品質證明文件，以及其他 HPCF 泵之品質證明文件及 EQ 文件均有必要另行查核。
- 四、重件碼頭施工品質制文件是否在竣工後即應移交品質課，已發備忘錄請施工處澄清如附件。

行政院原子能委員會

核能管制處備忘錄

編號：核安督察小組 92-001

日期：92 年元月 9 日

受文者：龍門施工處

發文者：核安督察小組陳建源

副本抄送：核安處

主旨：有關重件碼頭竣工品質文件移交有關事宜。

說明：

- 一、依據施工處水路課所提供之資訊顯示，重件碼頭(150m)興建工程，已於 91 年 8 月 22 日完工。
- 二、請澄清重件碼頭施工品質管制記錄是否在竣工後即應移交品質課文件管制中心管理。