

核四廠初始測試視察報告  
(97年第4季季報)

行政院原子能委員會 核能管制處

中華民國 98 年 01 月

# 目 錄

壹、核四廠本季初始測試狀況簡述 .....	1
貳、核四廠品質保證計畫實施狀況查證 .....	1
參、初始測試項目 .....	3
一、 管路沖洗查證.....	3
二、 RPV 水壓測試查證.....	4
三、 管路水壓測試查證.....	5
四、 施工後測試項目查證.....	7
五、 系統移交查證.....	7
六、 試運轉測試項目查證.....	8
七、 起動測試項目查證.....	8
肆、機組運轉前之準備 .....	8
伍、其他視察項目 .....	9
陸、綜合結論與建議 .....	9
附圖一 核四廠 1 號機管路沖洗進度 .....	10
附件一 備忘錄 LM-會核-97-13-1.....	11
附件二 備忘錄 LM-會核-97-19-0.....	12
附件三 備忘錄 LM-會核-97-20-0.....	13
附件四 注意改進事項 AN-LM-97-17 .....	14
附件五 注意改進事項 AN-LM-97-18 .....	15
附件六 注意改進事項 AN-LM-97-19 .....	16
附件七 注意改進事項 AN-LM-97-20 .....	17
附件 A 初始測試視察結果追蹤表 .....	18

## 壹、核四廠本季初始測試狀況簡述

依據核四廠終期安全分析報告(FSAR)及起動管理手冊(SAM)規定，初始測試分為：施工後測試 (post construction test, PCT)、試運轉測試 (preoperational test) 及起動測試 (startup test) 等三階段。此外，管路沖洗及系統移交作業亦為整個初始測試階段重要工作項目，故核四廠聯合試運轉小組 (JTG) 下即涵蓋了上述五個重要的工作小組。本視察報告主要係針對這五個小組之工作進度及視察發現，逐項加以檢討。

97 年第 4 季 (10-12 月份) 之初始測試進度方面，原預定上半年執行 1 號機反應爐 (RPV) 水壓測試，因先備條件無法滿足，經施工處全面性趕工施作後，在符合最低測試要求下，於 10 月份展開並於 11 月 1 日順利完成 RPV 水壓測試。管路沖洗作業由於施工處進度落後，延遲交出管路，並由於發生若干工程與測試問題，以致沖洗作業時程落後，僅完成一些較小範圍的管路沖洗。施工後測試則執行 936 項中的 48 項，大部分為電氣系統，及少數迴轉機測試。系統移交方面，電廠僅有水廠、161kV 加壓及非緊要多工傳輸系統 (NEMS) 部分文件移交。至於試運轉測試及起動測試均僅限於程序書的編撰及發行，尚未正式展開。

## 貳、核四廠品質保證計畫實施狀況查證

本季執行龍門計畫第 33 次定期視察，視察項目包含施工後測試現場查證、施工後測試文件紀錄查證與施工處品質組執行施工後測試作業狀況等項目進行查證。從承包商完成組裝進行施工後測試作業，除了承包商自主檢查及經辦組檢驗外，施工處品質組及核安處品保小組應分別依職責執行會驗或稽查等品保作業，為確保施工後測試作業之品質，乃就施工後測試現場、測試文件紀錄及施工處

品質組執行現況等品保作業進行瞭解與查證。

施工後測試現場查證部份，在 1 號機反應爐水壓測試成套文件中，確認施工處已將測試時發生洩漏之 RCIC 系統之儀控用彎管進行修補，並開立 NCR 追蹤管制，應可符合品保要求。惟核四廠並未將其餘測試時，所發生之缺失納入文件內，例如：爐內泵(RIP)沖淨水流量儀控管路因管徑大小不一造成之洩漏，以及本會視察發現有 1 口銲道未納入檢查清單等缺失，應於測試文件內加以註記並將其後續處理結果納入，以建立測試成套文件之完整性；另，對於部分系統管路預埋管，雖已執行管路水壓測試，但測試文件內仍缺少有關廠製之銲道清單，為確保文件之完整性，施工處應儘速補足。由於中鼎公司 ANI 承諾簽署聲明其檢查方式，將可包含廠製銲道，施工處應將此聲明納入文件內，以符合現行管路水壓測試做法。

目前施工處品質組執行 1 號機 PCT 測試作業與品管計畫方面，雖然施工處執行 PCT 測試作業現況已有改善，但施工處品質組仍未建立適當之 PCT 測試管制作業查證計畫，為確保 PCT 測試作業品質，本會將要求施工處品質組改善。此外，本會發現牽涉施工處與核四廠間之改正措施，有難以落實之現象，顯示兩單位之間的聯繫與管控尚待加強。同時，本會亦發現隨著工程進度的前進，PCT 測試作業陸續展開，但視察發現顯示施工處與核四廠對於 PCT 測試作業之規劃與管控，仍有很大的改善空間，因此，期許台電公司能正視缺失，確實改善。施工處品質組至今仍未建立適當之 PCT 測試管制作業查證計畫等缺失，本會將研擬開立核能電廠違規事項，予以處置。

查閱核安處於 97 年 11 月初執行反應器廠房冷卻水(RBCW)系統管路水壓測試之巡查報告，顯示中鼎公司 ANI 人員發現該系統管路非破壞檢驗文件未完全簽結，即進行管路水壓測試，因此要求停止測試。依龍門施工處及中鼎公司管路水壓測試程序書內有關測

試檢驗單要求，水壓測試前系統非破壞檢測之檢驗文件應已完成，而檢驗單內有關此項查證欄位，中鼎公司品質人員及龍門施工處配管組檢驗員均簽署確認已完成，顯示相關品質人員未盡職確實查證，龍門施工處品質人員又只針對現場查證項目進行簽署，對於先備條件不進行查證，因此無法發現此項缺失，且核安處人員巡查發現此項缺失卻未開立任何改正要求，應一併檢討改進。

依據現場查證施工後測試之結果顯示，目前施工後測試作業方式，係由各測試負責人自行上網下載列印最新版程序書，據以執行測試之方式，但因測試人員之習性不好、疏忽或其它因素，產生誤用非最新版測試程序書之情形，似難以防止，請龍門施工處/核四廠品質組研擬較嚴謹之管控方案，以杜絕程序書遭誤用或錯用情形再度發生。

以上相關視察發現詳見「龍門計畫第 33 次定期視察報告」，缺失部份則將研擬開立核能電廠違規事項及注意改進事項 AN-LM-98-003 請台電公司改善。

## 參、初始測試項目

### 一、 管路沖洗查證

管路沖洗作業自 97 年 2 月份正式展開後，負責管路沖洗作業的修配組相繼完成與 1 號機反應爐水壓測試相關之 ECCS（緊急爐心冷卻系統）、飼水與主蒸汽管路、FPCU（燃料池冷卻與淨化系統）管路，以及 RBCW（反應爐廠房冷卻水系統）、ECW（緊要寒水系統）管路及 SPCU（抑壓池冷卻與淨化系統）管路及 ASS（輔助蒸汽系統）管路等系統。第 4 季僅完成部份 CSTF（CSTF 至 ECCS 系統之間）、TBCW（第一階段）及部份 NCW 等系統管路之沖洗作業。

管路沖洗作業因工程與測試問題（如 DST 系統之馬達高振動等），或施工處尚未交出系統管路等因素，而導致本季管路沖洗作業未能如預期執行。管路沖洗時程表（12 月 30 日）見附圖一。由於管路沖洗作業電廠已陸續完成 ECCS、RBCW、FPCU 等多項系統管路，故無論在管路沖洗技術或落實品保制度上，均已逐漸進入軌道。

## 二、RPV 水壓測試查證

核四廠 1 號機反應爐壓力容器（Reactor Pressure Vessel，RPV）係由美國奇異（GE）公司負責設計，日本日立公司生產製造，屬安全等級 class 1 之設備，依美國機械工程師學會鍋爐及壓力容器規範（ASME Boiler and Pressure Vessel Code）之規定，使用前必須執行反應爐設計壓力(8.62 MPa) 1.25 倍之靜水壓測試（10.78 MPa）。除此之外，在壓力邊界內與反應爐相連之系統管路，因無隔離閥可供隔離加壓，因此必須與反應爐本體一同接受水壓測試，以確認壓力邊界內所有銲道（包含現場施工銲道與廠製銲道）均無洩漏疑慮，確保未來反應爐運轉之完整性及安全。

由於設計壓力 1.25 倍之靜水壓測試為破壞性測試，依製造廠家說明終其運轉壽命只允許執行 10 次，但核四廠 1 號機反應爐本體出廠時，已執行兩次設計壓力 1.25 倍之靜水壓測試，因此只剩 8 次餘額可供測試，本會為求慎重起見，遂將 1 號機反應爐水壓測試列為管制項目，除要求台電公司測試程序必須符合 ASME Code 外，亦要求台電公司確認水壓測試範圍、管路支架、水質等項目，必須符合原設計廠家奇異公司之規範。

本次專案視察分別就測試程序書、計畫及改正措施之審

查、現場查證、及測試結果評估等項目進行查證。經本次視察發現，核四廠執行反應爐水壓測試，雖然與國內以往三座核能電廠之做法有所不同，但核四廠之做法基本上已符合 ASME code 及廠商奇異公司規範，測試期間除一段儀控管路彎管及沖淨管路發生洩漏並執行修復外，整個過程堪稱順利。綜觀此次核四廠 1 號機反應爐水壓測試之所以能順利執行，除了核四廠於反應爐水壓測試前，已將測試範圍內之管閥執行測漏，並將發現洩漏之管閥先進行拆檢維修外，主要係因原本核能機組施工過程中的反應爐水壓測試由電力公司自行管制執行即可，然當本會發現現場執行作業與測試規範發生嚴重偏差時，為確保設備之品質與後續之安全運轉，本會主動積極的介入並加強管制作為，使得此次核能四廠 1 號機方得以順利完成反應爐水壓測試。面對核能四廠日益增加之測試工作，原能會仍將持續相關管制作業，以確認核能四廠設備之安全性與完整性。

核四廠 1 號機雖已完成反應爐水壓測試，但現場仍需持續進行多項施工作業，為避免施工人員誤毀損反應爐水壓測試範圍內之管路，將造成水壓測試必須重作，本會因此另開立備忘錄：LM-會核-97-19-0(如附件二)，要求台電公司針對 1 號機反應爐水壓測試範圍管路提出保護措施。

以上相關視察發現詳見「核四廠 1 號機反應爐水壓測試相關作業視察報告」。

### 三、 管路水壓測試查證

核四廠 1 號機重要系統設備、管路與支架系統大部分已經安裝完成，雖然目前仍有部分工程持續施工中，對於已完成之設備則陸續進入施工後測試階段。依據美國機械工程師

學會及廠家施工安裝規範之規定，管路系統於完工後須進行沖洗及靜水壓測試，以驗證管路銲道之完整性，亦屬於施工後測試項目之一。管路靜水壓測試於 97 年 9 月開始進行，依測試排程先進行緊急爐心冷卻系統（ECCS），包括高壓爐心灌水系統（HPCF）、餘熱移除系統（RHR）及爐心隔離冷卻系統（RCIC），以及反應爐廠房冷卻水系統（RBCW）的管路測試。

為查證核四廠執行管路水壓測試之狀況，借助對進步型沸水式反應器（ABWR）建廠管制作業經驗甚為豐富之日本獨立行政法人原子力安全基盤機構（JNES）專家，於 11 月份會同執行核四廠 1 號機管路水壓測試專案視察。此次專案視察以現場查證與記錄查核等方式執行，並借重日本專家的法規認知與實務經驗，期能對核四廠測試作業管制提供實質的助益與參考。

本次視察分別就管路水壓測試程序書內容審查、測試儀器校驗查證、現場水壓測試執行現況、廠務管理及測試檢驗紀錄查核等項目查證。經視察發現，施工處執行管路水壓測試作業已有相當進步，基本上已能符合測試程序書之要求與規定，僅於執行細節上有些瑕疵需要再改進，並未發現重大之缺失。然而，在品保、工安、廠務管理及工程管理上仍然存在一些缺失，且都是一般性的問題，也是長時間存在的，在其他施工及測試作業一樣會出現，在多次視察活動中也屢屢提出這些問題。此次隨同視察的日本專家，在巡查期間亦將這些現象反映出來。由於這些通病，造成核四工程品質的潛在問題與安全隱憂。期望台電公司能再投入更多的資源與心力，矯正這些問題，為將來核四廠的順利營運與核能安全奠定基礎。

以上相關視察發現詳見「核四廠 1 號機管路水壓測試專



案視察報告」，缺失部份則開立注意改進事項 AN-LM-97-020  
(附件七)請台電公司改善。

#### 四、 施工後測試項目查證

核四廠 1 號機須執行試運轉之系統共 123 個，其中包含 936 項施工後測試項目，至本季(12 月底)電廠已執行共 48 項(大部分為電氣系統及迴轉機測試)。第 4 季進行之施工後測試查證可分成：現場作業及測試紀錄查證等方面。

本季分別對安全級 B4 中壓開關箱測試及 RBCW A 串泵施工後測試等測試項目進行查證。安全級電氣盤面陸續已完成定位安裝，由於尚無法由主控制室執行監視與操控，以及現場仍持續施工中，為確保設備之可用性，中壓電氣盤面已陸續完成斷路器特性測試(如閉合/跳脫測試、接觸電阻及真空度量測等)及保護電驛與儀表之調校、設定等施工後測試項目，其測試結果符合接受標準。

RBCW 泵施工後測試包含馬達空轉測試及馬達與泵之對心等測試，本季 11 月初施工處執行 RBCW A 串馬達之空轉測試，並量測起動電流、轉向、溫度、噪音及振動等項目，其測試結果符合接受標準。並於 11 月底進行馬達與泵之對心測試，由於施工處/電廠已多次執行迴轉機施工後測試，執行上十分熟稔。此次，RBCW A 串測試正常良好。

#### 五、 系統移交查證

目前電廠將系統移交分為 Scoping 及 Turnover 兩大部分，Scoping 共計 132 個系統，164 份 Scoping 文件，已核定送施工單位有 108 份 Scoping 文件。另 Turnover 已完成 5 件，其中 4 份審查中，主要為水廠、161kV 加壓及非緊要多工傳輸

系統 (NEMS) 等之部分文件，本會視察員陸續於駐廠期間抽查移交成套文件，預定於 98 年 2 月執行移交作業之專案視察。

#### 六、試運轉測試項目查證

核四廠尚未執行至試運轉測試階段，目前工作重點為試運轉測試程序書之編寫及發行，電廠試運轉測試程序書共應有 301 件 (依狀況可能再行增減)，到第 4 季結束時已核准發行者為 190 件，餘尚在編寫或審查中。本會試運轉視察計畫選取測試程序書第一類 14 項共 37 件，已完成發行 36 件；第二類 13 項共 48 件，已完成發行者 24 件。本會持續收集並研讀試運轉測試程序書，以利未來執行測試之視察。

#### 七、起動測試項目查證

起動測試包括在各種電廠條件下的測試階段，從初次裝填核子燃料開始直到電廠達到滿載執照功率為止。核四廠尚未執行至起動測試階段，目前工作重點為起動測試程序書之編寫及發行，電廠起動測試程序書包含奇異公司編寫 46 份、三菱重工 (MHI) 編寫 13 份、日立公司 (Hitachi) 編寫 9 份及台電公司自行編寫 15 份，共計有 83 件。迄今仍進程序書編寫階段，尚未提送聯合試運轉小組審查。本會將持續收集並研讀起動測試程序書，以利未來執行測試之視察。

#### 肆、機組運轉前之準備

機組運轉前之準備，主要包含人員培訓 (含運轉及維護人員) 及營運程序書之編寫與發行，電廠營運程序書包含有行政管理、例行性巡查及運轉維護等共應有 1606 件 (依狀況可能再行增減)，到第 4 季結束時已核准發行者為 1068 件，餘尚在編寫或審查中。本會將持續收集並研讀營運程序書，

以利未來執行運轉前之相關視察。

## 伍、其他視察項目

本季仍持續追蹤台電公司函覆核四廠起動管理手冊 (SAM) 之審查意見，並將本會審查意見以備忘錄 LM-會核-97-13-1，請台電公司澄清說明。

核四廠 1 號機反應爐水壓測試範圍內管路及緊急爐心冷卻水系統 (ECCS) 管路因 thermal well 尺寸不合而採行修改作業，鑽孔所產生之鐵屑有造成異物入侵反應爐之疑慮，開立備忘錄要求施工處/電廠評估。台電公司將於施作時，以內視鏡檢查，以避免管內有異物入侵，本會同意施作方式，並於龍門計畫第 33 次定期視察查核，相關視察發現詳見「龍門計畫第 33 次定期視察報告」。

## 陸、綜合結論與建議

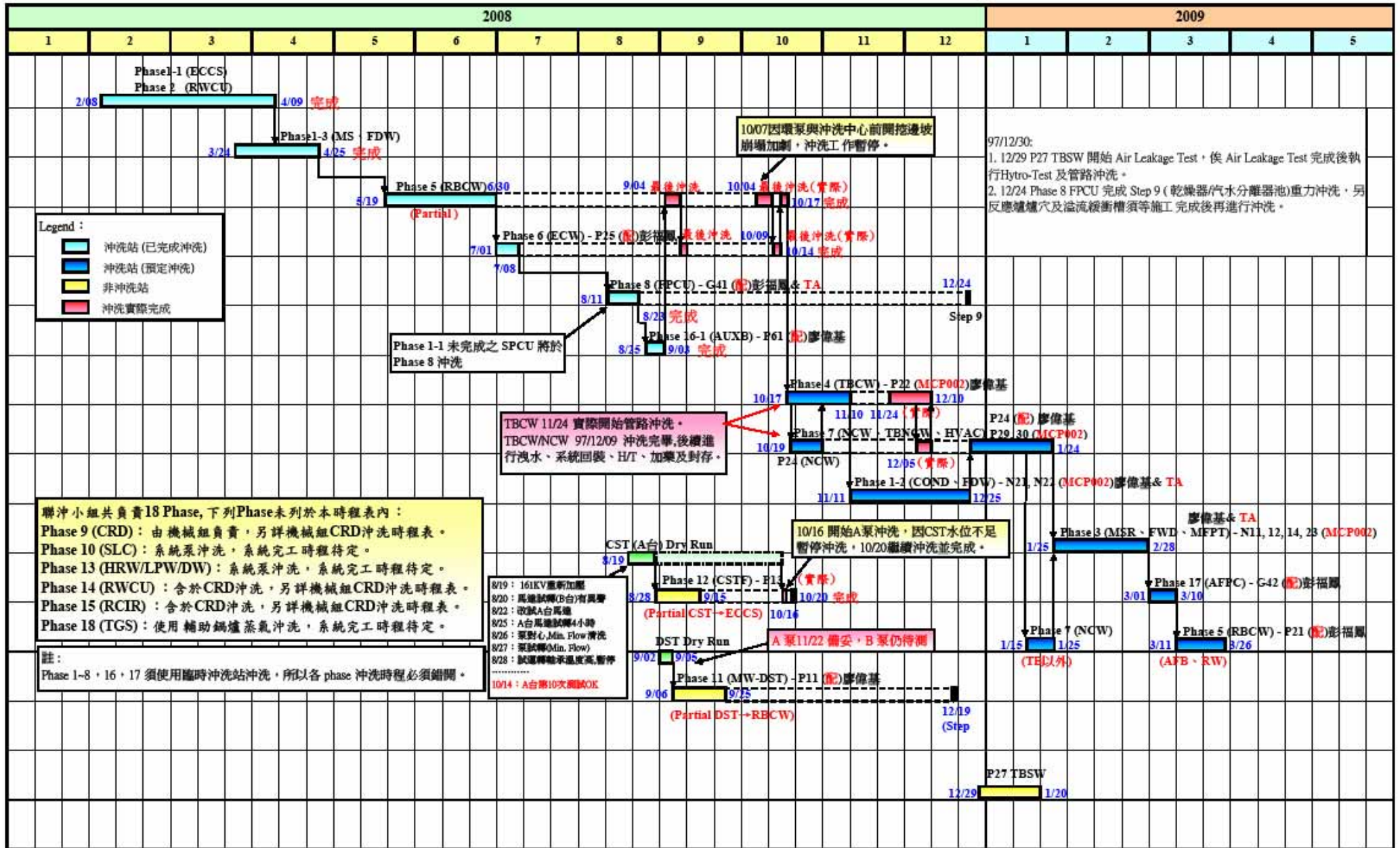
本會自 97 年起針對核四廠初始測試階段，執行團隊、專案、駐廠視察等之管制措施，本季除駐廠視察外，共執行 3 次團隊視察 (含 1 次定期視察) 及 2 次施工後現場查證，視察期間發現缺失或請電廠澄清者，共計發出 4 件注意改進事項及 2 件備忘錄。希望藉由現場查證之管制措施，增加電廠對初始測試及設備品質之保證。

為確實掌握視察發現所發出之各項管制措施 (注意改進事項、備忘錄、審查意見、會議紀錄等) 及後續處理，特編列「核四廠初始測試視察結果追蹤表」表單，以利後續追蹤事宜。(詳如附件 A)

附圖一、核四廠1號機管路沖洗進度(至97年12月31日)

LMNPS Unit 1 Phase 1-8 & 11、12、16、17 Flushing Schedule

97/12/30 R.31



## 核能電廠視察備忘錄

編號	LM-會核-97-13-1	日期	97年11月7日
廠別	龍門施工處	相關單位	核能安全處
<p>事由：貴公司對本會視察備忘錄LM-會核-97-13-0之答覆，本會意見如說明，請查照。</p> <p>說明：</p> <p>一、復 貴公司核安處97年11月3日D核安字第09710000931號書函。</p> <p>二、本案第(2)項；請依回復承諾，定期陳報測試時程。</p> <p>三、本案第(7)項；請說明施工後排程工程師的工作項目，及目前運作執行的情形。</p> <p>四、本案第(8-1)項；此項回答內容（尚未指定SAE）與本備忘錄項目1回復內容有不符之處，請澄清。本案第(8-2)項；因施工後測試亦為初始測試的一部分，理應比照沖洗、移交、試運轉及起動測試加以管制並提報測試進度。</p>			
承辦人：王迪生		電話：	

## 核能電廠視察備忘錄

編號	LM-會核-97-19-0	日期	97年11月5日
廠別	龍門施工處	相關單位	核能安全處
<p>事由：核四廠1號機反應爐水壓測試後續應注意事項。</p> <p>說明：</p> <p>一、核四廠1號機反應爐水壓測試範圍內管路大部分已於11月1日完成測試，鑑於反應器廠房及圍阻體內仍有許多工作需進行，因此如何避免反應爐水壓測試範圍管路被包商誤切斷或因施工不慎造成損壞，請龍門施工處提出防範措施，以免反應爐水壓測試需再次實施。</p> <p>二、反應爐水壓測試範圍內之彈簧吊架固定插銷於測試期間均已移除，測試完畢是否須復歸以保護吊架，請龍門施工處澄清。</p>			
承辦人：宋清泉		電話：	

## 核能電廠視察備忘錄

編號	LM-會核-97-20-0	日期	97年11月6日
廠別	龍門施工處	相關單位	核能安全處
<p>事由：龍門施工處執行管路水壓測試缺失請改進。</p> <p>說明：本會視查員於視察執行龍門施工處執行HPCF管路水壓測試時，發現測試文件未包含查證水溫是否低於管材脆性溫度（NDT）限制及溫度計校正紀錄，請龍門施工處改進。</p>			
承辦人：宋清泉		電話：	

## 核能電廠注意改進事項

編號	AN-LM-97-017	日期	97年11月28日
廠別	核四廠	相關單位	核能安全處
<p>注改事項：請針對核四廠1號機反應爐水壓測試發生疏漏致1口鉸道未檢驗，提出改正措施。</p> <p>內容：核四廠1號機反應爐水壓測試第一階段已於11月1日結束，但本會視察員於核對鉸道清單時，發現有1口鉸道編號：B31-M8112-W7未納入檢查鉸道清單內，請針對疏漏之鉸道未能於反應爐水壓測試時完成檢查，提出因應之改正措施。</p>			
參考文件：			



## 核能電廠注意改進事項

編號	AN-LM-97-018	日期	97年12月4日
廠別	核四廠	相關單位	核能安全處
<p>注改事項：核四廠1號機部份埋管執行管路水壓測試，有關廠製鐸道未由核能檢查員簽證乙案，請檢討改進。</p> <p>內容：龍門施工處執行核四廠1號機部份埋管之管路水壓測試時，相關管路之廠製鐸道GE公司核能檢查員（ANI）未能同步簽署見證，為避免日後核四廠管路水壓測試鐸道檢查不完整，導致管路系統符合ASME Code之規定有所疑慮，請龍門施工處檢討改進並儘速提出解決方案。</p>			
<p>參考文件：</p>			

## 核能電廠注意改進事項

編號	AN-LM-97-019	日期	97年12月5日
廠別	核四廠	相關單位	核能安全處
<p>注改事項：核四廠1號機餘熱移除系統熱交換器鐸道非破壞檢測不合格，仍進行水壓測試，請檢討改進。</p> <p>內容：龍門施工處已於97年11月份執行核四廠1號機RBCW A串管路水壓測試，但測試迴路中餘熱移除系統（RHR）之熱交換器殼側（A串）部分，施工處代GE公司執行非破壞檢測時發現有1口鐸道不合格，施工處因此開立NCR待GE公司檢修，依施工處程序書（QLD-001、QLD-030）規定及要求：設備NCR應處理完成才能使用、管路水壓測試前設備應安裝檢驗完成。本案施工處在NCR結案前即實施水壓測試，除明顯違反程序書規定，並將造成RHR熱交換器殼側因此必須再次執行水壓測試，對設備壽命有不良影響，請檢討改進。</p>			
<p>參考文件：</p>			

## 核能電廠注意改進事項

編號	AN-LM-97-020	日期	97年12月31日
廠別	核四廠	相關單位	核能安全處
<p>注改事項：核四廠1號機管路水壓測試專案視察建議改善事項。</p> <p>內 容：</p> <p>一、管路水壓測試程序書內容審查</p> <p>(一) 中鼎公司之管路水壓測試程序書雖為英文，其先備條件敘述已頗為詳細，但未增設查證簽署欄位以查證是否已確實執行。建議增加簽署欄。</p> <p>(二) 施工處現行所使用之測試程序書並未建立查證表，使用之檢驗表內所要求之查證事項又太過簡略，例如未包括測試範圍內之NCR、FDR及原能會開立之管制文件（如注改、備忘錄）等是否均已確實結案、查漏人員資格是否符合等規定，因此建議增加先備條件查證表並設簽名欄位以方便品保人員逐一查證確認是否已確實執行。</p> <p>二、現場實地查證管路水壓測試執行</p> <p>(一) 核四廠Class 2管路廠製銲道表面現均已磨平並塗有防鏽油漆，造成管路廠製銲道不易查證，建議水壓測試前應先加以註記或貼標籤以方便辨識及查漏。</p> <p>(二) 建議於測試現場加掛「測試組織表」，明確標示測試人員責任權限。</p> <p>(三) 執行水壓測試時使用之壓力圖表建議加入1.06倍測試壓力限制之數值，以避免誤指示或誤操作而超過限值。</p> <p>(四) 測試現場張貼之系統圖中的閘門開關與測試狀況並不一致，建議應標示相同，以方便確認閘門操作是否正確。</p> <p>(五) 反應爐爐蓋洩漏管路水壓測試管路分別由配管組及汽源組負責，汽源組加壓路徑有部份管路係屬配管組負責，但因未協調同時進行測試，此部分管路汽源組並不負責進行查漏，造成此部份管路必須加壓兩次，對於管路材質有不良影響，施工處應於事前妥善規劃以避免同一段管路重複加壓測試。</p> <p>(六) 專案視察期間原訂進行之反應爐爐蓋洩漏管路水壓測試因為一台加壓泵的故障且無備品而取消，對於現場準備、人員工時與測試進度均有不必要的負面影響。建議對於重要測試設備與儀器能多預備幾套備品，以避免延誤測試進度。</p>			

### 三、廠務管理與工安

- (一) 配管組執行HPCF-C串管路水壓測試房間內仍有他項施工遺留之管架雜物，廠務管理與清潔方面仍應再加強。
- (二) 執行水壓測試時，相關灌水路徑接頭部份鑑於有破漏機會，建議臨時管路接頭應避開周邊電器設備以免因破漏造成感電或設備故障。
- (三) 現場巡查時發現若干應改善之工安問題：工作人員走道常有物料雜物堆積現象，行人走道空間有電纜、電線下垂妨害人員通過（只要稍微拉緊或臨時固定即可改善）。例如測試現場風扇的電線即是如此，有人員幾乎被絆倒；又走道旁臨時水管接頭脫落，大量噴出流水，雖然次日已改善。請再加強工安巡查。
- (四) 在中鼎公司配管加工廠發現有SUS鋼管直接放置於地上或遭工作人員踩踏的情形，造成管路不必要之損傷。於施工現場視察時也常發現工人直接坐或踩在成堆的管路上。這些有可能是安全級的管路，建議應有配管置放之管理措施。
- (五) 現場巡查時發現有不銹鋼管與碳鋼支架直接接觸的情形，有造成材質腐蝕的疑慮，應予避免。也普遍發現有不銹鋼管上使用鐵絲纏繞或吊掛的情形，如果鐵絲的材質不是不銹鋼，容易產生管路腐蝕現象，建議全面清查移除。
- (六) RPV頂蓋法蘭的測漏孔應注意避免異物掉入。視察發現RPV頂蓋法蘭的接合面係使用膠帶防護，建議確認此膠帶是為無氯膠帶，以免產生腐蝕。另建議驗證此膠帶是否則足以防護異物撞擊。
- (七) 巡查時發現部分進行支架Tig焊接之現場附近有風扇正在運轉，應注意風對焊接的影響。

### 四、測試檢驗紀錄查核

- (一) 龍門施工處執行管路水壓測試係採分段實施方式執行，個別系統水壓測試作業是否均已確實執行完畢，只有執行單位執行管控，未見三級品保制度確認測試範圍之完整性，建議改善。

參考文件：

## 核四廠初始測試視察結果追蹤表

97 年第 4 季

編號	主題	程序書審查 (報告編號)	視察報告 (報告編號)	管制文件	結案	備註
LM1-001	RPV 水壓測試	N/A	NRD-LM-97-004	注改 AN-LM-97-009	否	第 31 次定期視察
		N/A	N/A	會核字第 0970008960 號函(水壓測試計畫及程序書審查意見)	是	
		N/A	N/A	會核字第 0970008576 號函(審查水壓測試計畫會議紀錄)	是	
		N/A	N/A	備忘錄 LM-97-14-0	是	Thermowell 尺寸不合
		N/A	N/A	會核字第 0970013246 號函(水壓測試前須澄清事項審查會議紀錄及彙整表)	是	
		N/A	NRD-LM-97-010	注改 AN-LM-97-17	否	1 口鐸道未檢驗
		N/A	NRD-LM-97-010	備忘錄 LM-97-19-0	是	水壓測試後注意事項

LM1-002	管路沖洗作業	N/A	NRD-LM-97-003	備忘錄 LM-97-04-0	是	管路支架應力
LM1-003	迴轉機 PCT 測試	06-P-01	N/A	備忘錄 LM-97-09-1	是	CRD 泵 PCT
LM1-004	LLRT 程序書審查	11-P-01	N/A	備忘錄 LM-97-10-1	是	
LM1-005	起動管理手冊 SAM 審查	N/A	N/A	備忘錄 LM-97-13-1	否	
LM1-006	消防類程序書審查	15P-01	N/A	備忘錄 LM-97-16-0	是	釋壓閥及安全閥 PCT
LM1-007	管路水壓測試	N/A	N/A	備忘錄 LM-97-20-0	否	HPCF 管路
		N/A	N/A	注改 AN-LM-97-018	否	ANI 簽證
		N/A	N/A	注改 AN-LM-97-019	否	RHR 管路水壓
		N/A	NRD-LM-97-011	注改 AN-LM-97-020	否	管路水壓專案視察