

# 95 年 6 月核四廠建廠管制現況

行政院原子能委員會核能管制處

中華民國 95 年 7 月 11 日

## 一、核四建廠工程進度

核四工程總進度至 95 年 6 月底為 66.53%（註 1），較 5 月底進展 0.39%，各分項工程進度詳如下表：

核四工程進度表

|      | 總進度    | 設計     | 採購      | 施工     | 試運轉    |
|------|--------|--------|---------|--------|--------|
| 權重   | 100%   | 19%    | 15%     | 58%    | 8%     |
| 實際進度 | 66.53% | 97.58% | 99.22 % | 55.70% | 10.14% |

註1：係依90/11/12 由經濟部核定後之整體計畫進度時程

## 二、95 年 6 月核四重要工程執行概況

### （一）核島區

- 1.一、二號機反應器廠房已完成高程EL+12300mm以下樓層結構體施築，底層液壓控制單元（HCU）、餘熱移除系統（RHR）等設備已完成組裝作業，而管路系統則持續領料與安裝中。一號機反應器廠房EL+18100mm樓版已配合RCCV Wall第12層完成混凝土澆置，並持續進行上部至23500mm樓版間內、外牆結構體施工；二號機反應器廠房亦完成EL+12300mm樓版混凝土澆置作業，持續進行後續之上部結構體施築。
2. 一號機鋼筋混凝土圍阻體牆（RCCV Wall）EL +18100mm以下已完成混凝土澆置，下一升層EL +18100~19600mm（RW13）已於6月23日進行混凝土澆置；二號機RCCV Wall則已完成至 EL+ 12300mm，

將持續進行後續上部結構施築作業。

3. 一號機反應爐之基座及反應爐壓力槽（RPV）持續進行RPV內部組件安裝的準備與前置作業。二號機反應爐基座第一~五層已完成安裝組立與非破壞檢驗作業，並完成混凝土澆置作業，並持續進行屏蔽牆預組立及隔膜地板襯板銲接、鋼筋組立及埋板安裝等作業，原計畫於7月份進行隔膜地板混凝土澆置作業，已於6月30日澆置完成。
4. 一、二號機下部乾井人員氣鎖門、設備通道艙門及一號機溼井通道艙門已安裝完成，上乾井設備管路支撐構件安裝中（DEPSS），並持續進行濕井安全釋壓閥洩放管路（SRVDL）安裝；一、二號機RCCV 襯板均已組裝至第十一層（EL +18100~21100mm），一號機部份之牆體則已完成至EL 19600mm位置，將配合TOP SLAB與燃料池底部襯板持續後續工程施作。
5. 一、二號機控制廠房EL+7600mm以下結構體已大致完成，目前持續進行EL+7600~12300mm之鋼結構施工及EL+7600mm以下樓層機械設備與管路之吊放定位與安裝。

## (二)汽機島區

1. 一號機汽機廠房EL+30500mm汽機基礎台及北側、南側兩台汽水分離再熱器（MSR-N、S）基礎台之鋼筋、埋件與模板等施工作業，已分別於6月12日、18日及19日完成混凝土澆置作業，持續進行後續上部牆、柱、屋頂鋼結構施工，及汽機與汽水分離再熱器等設備之

吊裝準備，預計8月下旬可完成初步安裝；設備部份廢氣系統（OFF GAS）、冷凝水淨化系統（CPS）及熱交換器（HEAT EXCHANGER）已完成吊裝。

2. 二號機汽機廠房基礎（EL+2500mm以下）已全部完成，其上部內、外牆（EL+2500~12300 mm）分6與8個區塊3個升層施工，已進行至第3升層施工作業；汽機台柱分14個升層則已構築至第8~9升層（約EL+15100~19100 mm）。

### (三)其他重要土木結構工程

- 1.訓練中心新建廠房工程主結構體及裝修工程已大致完成，模擬器安裝後差異檢測也完成測試，持續進行模擬器可用性測試（AVT）。
- 2.輔助燃料廠房基礎結構已完成，持續進行上部牆體內外牆、用過燃料池襯板現場施工組裝作業。
- 3.核廢料廠房基礎已完成，持續進行上部牆體結構之鋼筋組立及桶槽埋件等設備之安裝作業。
- 4.循環海水（CW）抽水機房、電解加氯機房及反應器廠房冷卻水抽水機房工程基礎均已完成混凝土澆置作業，正持續展開下部結構牆體施工作業。
5. 一、二號機潛盾隧道包含二次襯砌的混凝土澆置均已順利完成，持續加強到達井四噴頭周圍保護施作。
6. 聯合煙囪廠房基礎基樁及基礎版已完成混凝土澆置等作業，5月20

日煙囪本體滑模系統施工設備開始組裝，預計7月10日正式展開滑模系統施工，估計約35~40個工作天完成。

### 三、6 月份重要管制措施

#### (一)駐廠視察

為掌握核四建廠工程進度，並監督重要品質保證作業情形，原能會每日均派員執行核四工地駐廠視察作業。95 年 6 月份共計執行駐廠視察 48 人天（含核研所核四建廠安全管制支援小組駐廠人力 22 人天），針對一號機汽機台施工、RPV 爐內組件安裝及二號機 RPV 基座等相關設備與土木結構等施工作業，嚴密監督其作業品質。

#### (二)核四廠模擬器進行 HFE V&V-2.5 運轉人員應用模擬測試

核四廠 HFE V&V-2.5(人因工程驗證及確認)於 6 月 5 日至 14 日間，由臺電公司指派兩組運轉人員應用模擬器進行模擬測試，此項測試是應國內人因學者、專家之建議所舉行，將先前在美國加州聖荷西市所作之 HFE V&V-2 之 17 項劇本中挑選 9 項劇本進行情節演練(role-playing)，包括 Loss of All Non-safety MCR I&C、Loss of Normal & Emergency Feedwater、LOCA、ATWS、Evacuate to Remote Shutdown Panels 等正常、異常、緊急運轉情境，藉以測試主控制室以及遙控停機盤之人機介面系統是否具備良好的使用性、提供充足的狀況偵測與監控功能、維繫人員適度的作業負荷和良好的情境覺察能力、以及團隊溝通效能，並發掘潛在的人員操作疏失點，驗證結果將做為人機介面設計進一步改善之依據，同時亦提供運轉員

訓練規劃之參考。測試期間本處莊科長、蔡光松技正、鄭再富技士、許明童技士等分赴核四廠見證本項測試。目前台電與奇異公司正整理該項測試資料，近期內台電將再邀學者、專家及本會人員舉行檢討會。

### (三)核四廠訓練用模擬器使用前專案視察

6月7日完成「核四廠訓練用模擬器使用前專案視察」報告上網，並於6月8日將專案視察所發現之缺失，彙整開立 AN-LM-95-07 注意改進事項，請台電公司改善。

### (四)核四廠一號機反應爐內部組件安裝作業相關規範查證

持續進行核四廠一號機反應爐內部組件安裝程序書及圖面與安裝規範要求之符合查證，在程序書方面發現台電公司尚未建立 Draw Bead Straightening 特殊銲接技術之相關作業及驗證程序書等，在圖面上則確認 HPCF Coupling 之廠製圖之對接銲道非破壞檢測要求(僅為 PT)與現場安裝圖面之檢測要求(RT&PT)並不一致等問題，並於6月13日分別開立備忘錄 LM-會核-95-02-0 及 LM-會核-95-03-0，請台電公司澄清。

### (五)召開第十七次龍門核管會議

6月16日召開第十七次龍門核管會議，議題包括：核四計畫開立視察備忘錄及注改事項處理管控機制；一號機反應器廠房 EL+12300 及 EL+18100 穿越管設計疏失之發生原因、管控機制改善及處理；後裝式埋鈹處理現況及審查管控機制；核四廠二號機 RPV SETTING 規劃及配合事項說明；核四工程 ASME B&PV Code Sec.III 之承諾及執行情形檢討。會

議中本會與台電公司充分溝通，並逐案作成決議。

#### (六)執行龍門計畫第 23 次定期視察

6 月 19~23 日執行龍門計畫第 23 次定期視察，視察項目包括：「設備接收、品質文件審查與管制」、「設備倉儲、維護保養與廠務管理」、「工程管控與品質稽查」、「土木、結構施工作業與管理」、「管路與設備安裝」、「檢驗、試驗與人員資格」、「標示、不符合管制」，並以控制廠房通風系統（RBHV/CBHV）為標的，進行全面式查證。

### 四、「核四建廠安全管制支援小組」工作概況

(一) 95 年 6 月份核四建廠管制作業部份，持續派員執行駐廠視察共 22 人天。

(二) 6 月 2 日填報缺失通報表，INER-LM-95-004，針對 HPCF Coupling 及 HPCF Sparger 對接銲道非破壞檢驗要求提出以下二項視察建議：

1.請台電公司釐清 HPCF Coupling 及 HPCF Sparger 對接銲道非破壞檢驗要求，若確認 RT 為必要檢驗項目，則必須於爐內組件安裝前完成廠製銲道 RT 檢驗，報告、底片應保存於品質文件中。

2.HPCF Coupling Installation Drawing, 105E2578 Rev. 0 與 HPCF Coupling, 105E2082 Rev. 3 工程圖面明顯衝突，請台電公司修正。若確認 HPCF Coupling, 105E2082 Rev. 3 工程圖面錯誤，其品質文件亦必須改正，以確保品質文件正確性。

(三) 6 月 14 日填報缺失通報表，INER-LM-95-005，爐內組件銲道研磨(Grinding)與拋光(Polishing)，建議：

- 1.請施工處督促中鼎公司建立爐內組件銲道表面研磨與拋光程序書，並訓練合格作業人員，以符合施工規範要求。
  - 2.建議施工處要求中鼎公司，拋光作業最後一道使用之砂紙(布)，其顆粒粗細號數至少為 400 號，除可有效移除銲道表面研磨後之 cold worked layer，且可能將表面應力轉變為壓應力，對於抑制爐內組件 SCC，應有直接而明顯之助益。
- (四) 6 月 13 日本專案計畫主持人廖俐毅博士、吳毓秀先生及楊慶威先生，共同赴台電總公司參加第 26 屆中日工程研討會，由原能會邀請日本專家 Sato Fuyuki 主講「ABWR 反應器內部組件安裝檢查」。16 日核四專案計畫主持人廖俐毅博士與楊慶威先生代表出席於原能會召開之「第 17 次龍門核管會議」。19~23 日核四專案計畫主持人廖俐毅博士、吳毓秀先生及張瑞金先生，共同參與原能會核管處主持之「龍門計畫第 23 次定期視察」。28 日原能會核管處核四小組與台電公司核技處舉行爐內組件安裝 SCC 及 Control of Grinding 討論會，核四專案計畫由楊慶威先生代表出席。
- (五) 支援原能會審查「台電公司龍門計畫 SSLC/RTIF 系統軟體安全分析審查報告」乙案，已於 6 月 15 日將審查意見函送原能會參考。





圖一：一號機反應器廠房施工現況圖景



圖二：二號機反應器廠房施工現況圖景



圖三：一號機控制廠房施工現況圖景



圖四：一號機汽機廠房施工現況圖景





圖五：二號機汽機廠房施工現況圖景



圖六：輔助用過燃料廠房施工現況圖景



圖七：核廢料廠房施工現況圖景



圖八：反應器廠房冷卻水抽水機房圖景