

96 年 4 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 96 年 5 月 8 日

一、核四建廠工程進度

核四工程總進度至 96 年 4 月底為 64.37% (註 1)，較 96 年 3 月底進展 1.23%，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	64.37%	89.41%	98.51%	54.05%	15.74%

註1：行政院於95年8月21日以院台經字第0950039485號函核定本計畫第1、2號機商轉日期調整為98年7月15日、99年7月15日。

二、截至 96 年 4 月核四重要工程執行概況

(一)核島區

- 1.一號機反應器廠房EL+23500mm樓板及EL+26000mm以下內、外牆結構體已完成混凝土澆置，並持續進行週邊上部至+31700mm樓板間內、外牆鋼筋施工及EL+23500至+38200mm鋼構施工；二號機反應器廠房則已完成EL+18100mm樓板混凝土澆置，正持續進行EL+18100至+23500mm之內、外牆與頂板樓板（TOP SLAB）結構體施築。
- 2.一號機鋼筋混凝土圍阻體牆（RCCV Wall）已全部完成並配合完成反應爐井（Reactor Well）襯板之安裝，而用過燃料池襯板與乾燥器及汽水分離器儲放池的襯板安裝，持續進行襯板預組裝後之現場安

裝定位等作業；二號機頂板襯板（Top Slab Liner）正進行安裝銲接作業，Drywell Head將配合頂板襯板進行吊裝作業。

- 3.一、二號機反應器廠房EL+4800mm以下機械設備均已完成安裝，例如底層液壓控制單元（HCU）、餘熱移除系統（RHR）、高壓爐心灌水系統（HPCF）、反應爐爐心隔離冷卻系統（RCIC）等設備，上部機械設備安裝情形，在一號機部份EL+12300mm已完成50%機械設備吊裝；EL+18100mm已完成54%機械設備吊裝，剩餘設備需待FUEL POOL牆完成時再行施作；EL.23500mm已完成37%機械設備，剩餘待土木封頂前吊裝。二號機部份EL+4800mm以下機械設備已全部完成，EL+12300及EL+18100mm機械設備則分別完成約38%及36%吊裝作業。管路系統之安裝進度在一號機完成3190 Dia-in，二號機則完成1886 Dia-in，主要為緊急寒水系統管路安裝作業。
- 4.一號機反應爐內部組件安裝作業已完成爐心側板安裝，目前正進行爐心底板安裝定位作業。二號機反應爐相關作業，將配合頂部樓板（Top Slab）完成後，再進行內部組件安裝作業。
- 5.一、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，並持續進行一號機濕井安全釋壓閘洩放管路（SRVDL）及主蒸汽管路等安裝作業，進度約88%，二號機乾井設備管路支撐結構（DEPSS）截至1月底已完成83%。二號機RCCV 襯板已組裝至第十四層（EL +18100~21100mm），持續進行銲接組裝及各種穿越管件銲接組立。
- 6.一號機控制廠房EL+22200mm樓板（屋頂層）已完成混凝土澆置，

機械設備已全部完成安裝作業（總計45項）。二號機部份則正進行EL+17150mm樓板施工作業，機械設備除EL+17150樓板的8項設備未安裝外，其餘設備均已完成安裝。

(二)汽機島區

1. 一號機汽機廠房EL+30500mm樓板包含汽機基礎台及北側、南側兩台汽水分離再熱器（MSR-N、S）基礎台等均已完成混凝土澆置作業，持續進行後續上部牆、柱、屋頂等鋼結構施工，及廠房270噸吊車安裝等作業，目前鋼結構施工作業正進行頂板安裝組立作業；設備部份包括廢氣系統（OFF GAS）、冷凝水淨化系統（CPS）、汽水分離再熱器、發電機定子等已完成吊裝，正進行之冷凝器自96年1月12日開工以來，目前安裝進度為27%（Condenser Shell A Lower Neck Part4、Part5及Feedwater Heater 3、4部分完成焊接組立及滾運；Shell B部分焊接組立中）。
2. 二號機汽機廠房結構工程已完成EL+12300 mm，持續進行汽機台柱及內外牆施工，預計96年8月底完成EL+30500mm高程樓板。

(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，持續進行後續細部裝修工程，模擬器系統於95年8月完成模擬器可用性測試（AVT），已於95年8月21日進行核四運轉員模擬器訓練，持續進行各區教室等細部裝修作業與清潔作業。

- 2.輔助用過燃料廠房基礎結構已完成，目前已完成EL+26000樓層結構體施作，正進行穿板埋件、穿板管及後續用過燃料池底版的安裝作業。
- 3.核廢料廠房基礎已完成，持續進行上部（2F）樑、牆體結構之鋼筋組立及各層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，將陸續完成EL+5300mm設備安裝層的樓板施工，及進行上部鋼結構的安裝工程。
- 5.一、二號機潛盾隧道已順利完成。
- 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，煙囪本體滑模系統之施工作業於95年7月10日正式展開，於8月下旬順利完成，將進行後續管件設備等安裝作業。

三、96年4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。96年4月份共計執行駐廠視察43人天（含核研所核四建廠安全管制支援小組駐廠人力19人天），持續針對一號機內部組件之爐心側鈹銲接、重要系統設備與管路安裝及核島區結構工程施工作業品質等進行查證，嚴密監督其作業品質。

(二)辦理龍門計畫第26次定期視察發現

3月20日執行龍門計畫第26次定期視察時，發現1號機反應器廠房RCCV WALL EL+19600~EL+23500 180°施工區域已完成澆置混凝土之牆體正進行該處結構混凝土的鑿除工作，除露出約寬2.5公尺高3公尺範圍圍阻體的18號主筋（水平環筋）外，有47支9號結構剪力筋被截切，留下熱加工切除的痕跡，違反「核島區工程之鋼筋不得於現場截切以及鋼筋混凝土圍阻體不得熱加工於鋼筋上」施工規範之規定，經查，本案未經事前審查，造成安全結構體品質缺陷，違反品保及施工規範，本會將處以罰鍰及違規之處分，已於96年4月27日依行政程序法，請台電公司提出陳述意見。其餘定期視察之發現則開立注意改進事項等要求台電公司改善。

(三)辦理委託專業技術服務案之招標相關作業

4月3日完成「核能四廠運轉人員主試員培訓委託專業技術服務案」之招標規範與契約，經公開招標預訂於5月8日開標，故原訂5月舉行之時程將延至6月實施。4月11日完成「核能四廠定期視察委託專業技術服務案」招標作業，仍將延續去年做法，於6月及9月定期視察時執行。

(四)開立財務事件-台電公司擬提因應措施案討論會

4月9日內部討論台電公司擬提開立財務事件因應措施案（原開立公司所承攬之工程），本案台電公司於3月28日電傳非正式相關資料於本會，因台電公司所傳資料相當簡略，除適用範圍外，有關技術專業將依循何種工業標準、如何達成品保方案，各參與單位之相關權責等均未說明，不過為縮短審查時間，已彙整本會所關切之重點整理，待台電公司正式來函時，再正式函復。

(五)核四廠一號機爐內組件安裝作業

核四廠一號機爐內組件安裝作業於 4 月 10 日完成爐心側鈹與爐心側鈹支持環之焊接工作，後續將執行液滲與目視等檢測，經本會專案視察該焊接作業發現：(1) 爐心側鈹支持環側未執行焊趾部導圓；(2) 暫時性支持架移除後未執行拋光作業，僅執行磨除作業；(3) 反應爐壓力容器內空調未 24 小時運轉，且爐底下粉塵過多而排風扇未配合運轉。以上缺失均已請台電公司改善。

四、「核四建廠安全管制支援小組」工作概況

(一) 96 年 4 月份核四建廠管制作業部份，核研所持續派員執行駐廠視察共 19 人天，針對核四廠一號機反應爐爐心側鈹安裝、重要系統之設備與管路銲接等作業進行現場查證工作。

(二) 其現場查證作業包括：

1. 二號機反應器廠房上乾井安全釋壓閥洩水管路 (SRVDL/316L 不銹鋼)與穿牆套管(SA671-CC70 碳鋼)之銲接作業，未依圖面要求應先於碳鋼穿牆套管端面以 309L 不銹鋼銲材進行過渡層覆銲(Butter)後，再以 316L 不銹鋼銲材進行兩者間之銲接。經向汽源課蔡股長查證後，GE 公司以 FDDR 提出評估，認為可以無需先進行過渡層覆銲，並進行圖面之修改，但由於中鼎公司現場作業工作傳票所附之施工圖為舊版，並未修改銲接方法。建議工作傳票所附之施工圖應為最新版圖，並附上 FDDR 等佐證文件。
2. 主蒸汽噴嘴延伸管銲接作業於 2 月中旬完成迄今，即因 CTCI 公司僅有的四部自動銲機全部移至 RPV 內進行爐心側鈹與支撐環的銲接作業而處於停滯狀態，致影響主蒸汽噴嘴延伸管模擬作業進度。

建議龍門施工處應邀集各主要施工承包商檢討每項工程所有必要的施工設備與器具，以免延誤整體施工進度。

3. 一號機反應器廠房上乾井作業現場擁塞凌亂，風管、支架堆疊於地板上，且部份管節之端蓋有破損或掉落之情況，致管內有灰塵堆積與膠袋等穢物。抽查 A、D MSIV，發現閥內有明顯可見之銹斑及油漬與灰塵，端蓋破損情形主辦單位隨即改善完成。
4. 為減低一號機 RPV 內部含塵量在底部裝有抽風系統持續將空氣往下乾井抽送，但下乾井抽風系統並未開啟，致下乾井空氣污濁且地面堆積許多灰塵，在下乾井空氣無法排出的情況下，污濁空氣及地面灰塵被迫循環回流至 RPV 內，除會降低 RPV 內部清潔度外，對於在 RPV 與下乾井作業人員的身心健康也有不良影響，建議下乾井應啟動抽風機排除污濁空氣。
5. 查證一號機非安全等級幕式防火調節閘(Curtain Style Fire Damper) 品質文件發現下列疑點。① 品質文件中未見有關調節閘使用材質證明文件。② 品質文件中，最終檢查紀錄(Final Inspection Record)未執行目視檢察。③ 品質文件中未見有關地震及動態測試報告及計算報告(Seismic and Dynamic)。④ 實地查證倉儲狀況時發現 1T41-FD-0386 所使用可熔性鏈鉤(Fusible link)疑似使用不同溫度係數，一為 96℃ 一為 95℃。⑤ 實地查證倉儲狀況時發現 1T41-FD-0007、1T41-FD-0386 外框(Frames)所使用材質厚度，與品質文件中製造圖面不一致。⑥ 實地查證倉儲狀況時發現 1T41-FD-0007、1T41-FD-0386 外框(Frames) 框角無支撐物(braced)。
6. 視察二號機反應器廠房標高 12300 Room 443 圍阻體水泥內有寶特瓶，RPV 下乾井兩部氧氣偵測器均停止運作，二號機土木施工人員高架作業未適當使用安全帶，建議台電公司要求負責單位改善。

7. 一號機反應器廠房標高 12300 Room 412 緊急柴油發電機潤滑油泵
基座螺栓未予以保護，建議台電公司要求負責單位改善。

(三) 完成核研所編號 INER-A1299R 之「96 年 02 月份例行視察報告」。



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



圖四：二號機控制廠房施工現況圖景



圖五：一號機汽機廠房施工現況圖景



圖六：二號機汽機廠房施工現況圖景



圖七：輔助用過燃料廠房施工現況圖景



圖八：開關場施工現況圖景