

# 96 年 1 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 2 月 9 日

## 一、核四建廠工程進度

核四工程總進度至 96 年 1 月底為 62.29% (註 1), 較 95 年 12 月底進展 1.04%, 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	62.29%	89.41%	98.04%	50.81%	14.09%

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 1 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持續進行EL+12300至+18100mm之內、外牆與樓板結構體施築。
- 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二次混凝土施工與粉光磨平與襯板吊放作業, 截至96年1月底之進度為57%; 頂板襯板 (Top Slab Liner) 進度為42%, 設備材料於1月18日運抵施工廠區, 正進

行第三、四象限預組作業。目前正進行EL+15600mm夾層上設備吊放後，將持續進行上部EL+18100mm樓板封頂作業。

- 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。二號機部份EL+12300mm已完成32%機械設備吊裝。管路系統之安裝進度則持續領料與安裝中。
- 4.一號機反應爐內部組件安裝的準備與前置作業，目前已完成清潔管制室、空調及通風設備、自動電銲機與設備準備及預洗廠房建造，並持續進行主蒸汽管噴嘴延伸段的模擬銲接作業（MS Extension Nozzle Mock up）。二號機反應爐壓力槽於10月5日順利完成吊裝作業後，目前已完成8座穩定器的安裝作業。
- 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，並持續進行一號機溼井安全釋壓閥洩放管路（SRVDL）及主蒸汽管路等安裝作業，進度約84%，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襯鈹已組裝至第十四層（EL +18100~21100mm），持續進行銲接組裝及各種穿越管件銲接組立。
- 6.一、二號機控制廠房EL+12300mm以下結構體已大致完成，目前持續進行EL+12300~22200mm之鋼結構施工及EL+12300mm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，及周邊區域除少部份保留區塊外之鋼筋、埋件與模板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噸吊車安裝前準備；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、發電機定子及熱交換器 (HEAT EXCHANGER) 已完成吊裝，正進行循環水管蝶型閥與冷凝器的安裝作業。
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。
2. 輔助用過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，也陸續完成EL+5300mm設備安裝層的樓板施工，及上部鋼結構安裝工程。

- 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，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1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1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)，持續針對一號機主蒸汽管噴嘴延伸段的模擬銲接作業(MS Extension Nozzle Mock up)、各系統設備與管路安裝作業及一號機內部組件安裝作業前準備之查證等，嚴密監督其作業品質。

#### (二)召開「核四廠數位儀控系統現況檢討會」

96年1月19日召開「核四廠數位儀控系統現況檢討會」，邀請台電公司核技處、核四廠及核能研究所等相關人員來會研商，俾利後續視察與審查作業。

#### (三)完成「核四工地銲接管制專案視察」報告

96年01月05日完成「核四工地銲接管制專案視察」報告，結果顯

示有應回收管制銲材未繳回而隔日又再次使用、現場銲材移用、停留檢驗點未執行即進行銲接之後續作業、銲工未在指定銲道進行銲接作業、不合格人員使用非程序書規定銲接方法與銲材而執行銲接作業、檢驗記錄作業不確實及現場未依規定使用銲材保護器具等缺失情形。這些缺失經彙整後已開立 AN-LM-96-01 注意改進事項，要求台電公司改善。

#### (四)要求台電公司勿將汽機廠房管路由原設計之合金鋼改為碳鋼管路

鑒於美國 surry 及日本美濱核電廠飼水管路系統碳鋼管路薄化破裂，造成傷亡事件之殷鑑，於 96 年 1 月 8 日發書函請台電公司慎重考量，不宜將汽機廠房相關管路由原設計之合金鋼改為碳鋼管路。

#### (五)召開第一屆台日核能安全技術研習會

96 年 01 月 30~31 日假台北亞太會館舉行「第一屆台日核能安全技術研習會」，會中由台日雙方簡報核能發電動向外，並就 ABWR 使用前檢查、ABWR 數位儀控之功能與管制要求及乾式儲存設施耐震評估等議題進行簡報與討論，全部議程合計日方有 10 人參加，我方有 107 人報名參加。

#### (六)開立「核四廠第 25 次定期視察」發現之注意改進事項

96 年 01 月 16 日將「核四廠第 25 次定期視察」所發現之缺失，彙整開立 AN-LM-96-02 注意改進事項，要求台電公司改善。

#### (七)召開第二屆第三次核能四廠安全監督委員會

96 年 01 月 26 日於本會召開第二屆第三次核能四廠安全監督委員會，會中除簡報「核四工地銲接管制專案視察」發現缺失與結果外，並就台電公司之「核能四廠『銲接作業』品管程序」與「核能四廠汽機廠房管路設

備安裝工程承包商 - 開立公司解除合約對核四工程之影響與因應之道」兩部分於會議中進行討論。

#### 四、「核四建廠安全管制支援小組」工作概況

(一) 96 年 1 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，針對核四廠一號機反應爐主蒸汽延長管銲接到主蒸汽噴嘴的銲接模擬驗證，及各系統之設備及管路銲接等作業加強現場查證工作。

(二) 其現場查證作業包括：

1. 查證爐內組件安裝相關之清潔管制室，發現現場(1)空調風量過大；(2)溫度過低；(3)風管材質厚度太薄，可能無法承受風力震動且容易破損，若破裂可能掉落 RPV 內部並危及設備和人員安全；(4) RPV 內部組件安裝時提供人員上下所搭設之鋁梯，經工作人員實際使用後反應，鋁梯太長太軟且硬度不足，影響工作人員的心理及出入安全甚至引發工安事件。以上缺失經向主辦課說明後，臺電公司已立即改善，及要求中鼎公司更換硬度較強且較粗壯之鋁梯，以利後續施工。
2. 巡視二號機反應器廠房之 TOP SLAB LINER 預組場，除發現銲工於雨中施銲之情形外，似以兩條銲接控制線串接，代替正常銲機電纜線之不安全情形。在查核銲材單及銲工人員時，發現施工處之動火管制單上，其檢驗人員與工安查核人員，自 12/16 起未依規定於每日開工前至現場查核，視察員已當場提出糾正缺失，要求改善。
3. 查證一、二號機正位移流量計品質文件發現下列疑點：(1)正位移流量計本體(Nozzle Body)應執行目視檢測(Visual Examination)及液滲透檢測(Liquid Penetrate Examination)而未執行。(2)流量計表面有

鏽跡，建議台電公司要求製造廠商澄清。

4. 一號機反應爐壓力容器 (RPV) 下方基座內瓦斯偵測器仍未修復，距提出時間已一個多月，日後若發生氮氣自 RPV 洩漏，現場工作人員將無法防範而有工安意外之虞，已建議台電公司自二號機之兩部瓦斯偵測器(目前狀況良好)，先拆除一部安裝至一號機，以免空窗期工安意外發生。

5. 有關機械銲接操作員資格檢驗厚度認定之要求事項，已建議台電龍門施工處在執行機械銲接操作員或電銲工檢驗前需先提出資格檢定紀錄。對於中鼎公司以 ErNiCr-3 銲條測試底銲 (Root Pass) 間隙的滲透能力，精神值得肯定，電銲工亦應利用此機會體驗 ErNiCr-3 銲條的銲接特性。建議程序書修改 Root Pass 由銲工銲接，微調輔以分厘卡(Micrometer)作為參考用，並應在作業執行前完成。

(三) 辦理 96 年度「核四建廠安全管制支援計畫書」工作，核研所核安會核四計畫分組完成本案計畫書草案。另，完成核研所編號 INER-A1269R 之「95 年 10 月份例行視察報告」。

(四) 1 月 26 日原能會召開核四廠安全監督委員會第 2 屆第 3 次會議，核安會廖副執秘俐毅參與會議，會中針對核四目前建廠相關安全議題，如：銲接作業、開立公司解除合約等作了多方討論。

(五) 核研所支援核四終期安全分析報告 (FSAR) 審查人員名單，核安會目前正與各章負責人及參與同仁針對負責項目作協調、修訂。



圖一：一號機反應器廠房施工現況圖景（96年1月中旬拍攝）



圖二：二號機反應器廠房施工現況圖景（96年1月中旬拍攝）



圖三：一號機控制廠房施工現況圖景（96年1月中旬拍攝）



圖四：二號機控制廠房施工現況圖景（96年1月中旬拍攝）



圖五：一號機汽機廠房施工現況圖景（96年1月中旬拍攝）



圖六：二號機汽機廠房施工現況圖景（96年1月中旬拍攝）



圖七：輔助用過燃料廠房施工現況圖景（96年1月中旬拍攝）



圖八：核廢料廠房施工現況圖景（96年1月中旬拍攝）