

103 年 6 月龍門核能電廠建廠管制現況報告

行政院原子能委員會核能管制處

中華民國 103 年 7 月 15 日

一、龍門核能電廠建廠工程進度

依據台電公司提供之數據，龍門工程一號機總進度至 103 年 6 月底為 95.81%，較預計進度落後 4.19%；二號機總進度至 103 年 6 月底為 91.51%，較預計進度落後 8.23%。各分項工程進度詳如下表：

龍門工程進度表

	總進度	設計	採購	施工	試運轉*
權重	100%	19%	15%	58%	8%
一號機預計進度	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
一號機實際進度	95.81%	99.78%	100.00%	97.70%	64.85%
一號機差異 (與上月比較)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.08%
二號機預計進度	99.74%	100.00%	100.00%	99.55%	100.00%
二號機實際進度	91.51%	98.97%	100.00%	96.73%	20.00%
二號機差異 (與上月比較)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
合計進度	93.75%	99.39%	100.00%	97.23%	43.32%
預定進度	99.88%	100.00%	100.00%	99.78%	100.00%
差異	-6.13%	-0.61%	0.00%	-2.55%	-56.68%

*包括準備作業(人員訓練、文件審查及程序書編審查)：20%；系統功能試驗(Pre-Op test)：45%；起動測試(Start-up test)：35%。

二、截至 103 年 6 月重要工程執行概況

(一) 核島區

1. 配管工程

- (1) 一號機主蒸汽系統、餘熱移除系統、冷凝水儲存與傳送系統、反應爐(器)廠房冷卻水系統、備用氣體處理系統、圍阻體大氣控制系統、圍

阻體監測系統修改部分之安裝及壓力試驗。

(2) 一號機建物穿孔封填改善工程。

(3) 二號機消防系統管路安裝中。

2. 機械工程

(1) 一號機緊急柴油發電機 A/ C 管路支架應力分析後補強工作。

(二) 汽機島區

1. 配管工程

(1) 一號機一般廠內系統廠房穿牆孔密封工程暫停施工(停工原因：配合改善工程施工)。

(2) 一號機取樣盤排水管路安裝工程已竣工，二號機目前停工中尚未復工(停工原因：配合儀控他項工程施工)。

(3) 二號機一般廠內系統(廠房周邊)穿牆孔密封工程目前停工中尚未復工(停工原因：配合他項工程施工)。

2. 機械工程

(1) 一號機(本月無施工項目)

(2) 二號機：

a. 馬達推動反應器飼水泵(MDRFP)、蒸汽推動反應器飼水泵(TDRFP)暨附屬設備安裝工程—停工中並定期檢查保養(停工原因：無電源無法進行油洗)。

b. 主冷凝器暨附屬設備安裝工程—停工中並定期檢查保養(停工原因：須與承包商修約驗收後，才能進行後續施工事宜)。

c. 汽輪發電機設備保溫安裝及定期檢查保養。

d. 循環水系統(P28)設備維護保養。

e. N21 冷凝水系統設備維護保養。

(三) 其他重要工程

1. 配管工程

- (1) 一號機 MCH (熱機(污染機具維修)工房)、一號機 RT (放射性廢料坑道(隧道)) 消防管路安裝完成及管路水壓試驗完成 (NFPA(美國消防協會)試壓尚未執行)。
- (2) 二號機施工後測試(PCT)及 MCP002 系統進行水壓試驗執行中。
- (3) 二號機發電機氫氣與二氧化碳儲存設備製造及安裝工程目前停工中尚未復工(停工原因：解約中)。

(四) 施工後測試及管路水壓試驗：(本月無施工項目)

三、103 年 6 月份重要管制措施

- (一) 原能會 5 月 22 日函送台電公司視察備忘錄編號 LM-會核-103-015，有關龍門電廠兩部機共 212 件碳鋼蝶型閥，其不鏽鋼閥座環與碳鋼閥體銲接作業不符合相關法規要求，請台電公司澄清相關不符作業與品保等管制作業疑慮。
- (二) 原能會 5 月 22 日開立注意改進事項編號 AN-LM-103-004-0，主要就本會進行水災巡查作業現場視察時，發現穿越孔改善工程尚在進行中，但龍門電廠卻同時進行一號機穿越孔水災巡查作業，由於現場視察發現許多穿越孔尚不具備可進行水災巡查的條件，故要求電廠暫停該巡查作業，待改善工程完成後再執行。
- (三) 原能會 5 月 22 日開立核能視察備忘錄編號 LM-會核-103-14-0，主要就本會進行龍門電廠地震巡查之視察時，發現龍門電廠在進行地震巡查作業之工安相關準備及要求均有不足，巡查人員有曝露於遭高壓電電擊的風險，因此要求龍門電廠比照試運轉的規定，須有工安人員在場監督確認符合安全要求，以及由設備主辦人員開啟外箱，以確保巡查人員生命安全。
- (四) 原能會 6 月 3 日函復台電公司對注意改進事項編號 AN-LM-102-011-4-3 改善情形之審查意見。本案係請台電公司平行展開特殊門施工安裝結果

與設計圖面是否一致進行查證，惟答覆內容仍有：(a) 150 樁特殊門僅提出 26 樁不符合圖面之查核結果；(b) 不符合圖面設計之查證結果，是否均依品保作業要求開立 NCR 管制；(c) 仍有設計圖面與設計變更作業符合性，以及缺少佐證文件等情形，請台電公司再澄清與資料補正。

(五) 原能會 6 月 3 日函復台電公司對注意改進事項編號 AN-LM-100-006 第 9 次答覆之審查意見，要求(a)有關 PSI 檢測作業中對於製造及安裝廠家檢測程序書法規比較；(b)檢測作業之位置與尺寸檢討補正；(c)檢測紀錄之完整性與可追溯性加強；(d)爐內組件之廠製與安裝檢測作業及紀錄作為 PSI 檢測紀錄規劃之合理性等要求再澄清說明，並要求再答覆時應由具中級以上目視檢測資格人員回覆。

(六) 原能會 6 月 16 日函復台電公司提送「台電公司龍門施工處二號機移用至一號機設備清單」之相關意見，要求補充列入 1/2 號機拆除與安(回)裝廠商及結案狀態；另挪用設備之品質紀錄檔案(QRP)與檢驗文件是否進行註記或更正，以及挪用至一號機過程中有關拆卸/安裝作業品質文件與現場設備標章問題(1 號機廠房內安裝 2 號機設備)，有無相關作業程序書管控等問題，要求台電公司澄清；惟後續答覆要求台電公司併入 AN-LM-102-012 注意改進事項追蹤管制。

四、核研所「龍門核能電廠建廠安全管制支援小組」工作概況

(一) 查證 1 號機反應器廠房冷卻水系統(RBCW) C 串 Pump 基座錨定情形時，發現螺栓之固定螺帽均僅有 1 顆，經比對 GE 設計圖面(圖面編號為 31113-1U73-S7105A)，該圖螺帽均繪有 2 顆，現場錨定情形與設計圖面不符，似因螺桿長度不夠而未加裝，恐因錨定強度不夠而對設備有不良影響；RBCW C 串熱交換器 B 台之箱體長度較旁邊之 A、C 兩台多出 1 吋，而使基座固定螺栓熱漲冷縮之空間小於設計預留值；又該熱交換器有兩只螺栓頂部似有被切除痕跡。以上發現經反映予電廠後，前兩項電廠已開立 CAP 要求施工處進行澄清並改善追蹤管控，至於第 3 項施工處

說明已開立 NCR，經原廠家簽發 FDDR 評估完成。

(二) 至聖騏公司預製場查證 1P26 系統管路安裝工作，現場進行 1P26-LSU-5227-Y1-SW13/14/15/16 法蘭套銲，銲接前施工組檢驗員檢查接頭表面清潔度、端口處理狀況(平整、毛邊、凹陷)、銲口組裝對正；品管分組檢驗員檢查接頭表面清潔度、端口處理、銲口組裝對正及現場工作文件與圖面之再確認。銲接時依據銲接程序書 WPS：WP45-T-AG-3，及領用 ERNiCrMo3、1.6mm 直徑銲條進行 1P26-LSU-5227-Y1-SW13 銲道之銲接作業。查驗該公司銲工之銲接資料，銲工識別證、銲接熔填材料領用表等均符合規定。該項作業係由於 1P26 系統自動逸氣閥發生漏水，先後簽發 NCR-MS-1941-202--等，經原廠家 Flowserve 公司建議於 NCR-MS-120 提出加裝緩壓閥 SCV(Surge Check Valve)，經核技處及 DEO/URS 簽發 DCN No.NED-LMI-H-N23291-1 執行修理更換，擬定於 P26 自動逸氣閥前修改相關管路並安裝法蘭短管。此項作業經評估對管線作業及管支架強度無影響。

(三) 查閱下列非破壞檢測報告及一號機圍阻體隔離閥之洩漏測試(LLRT)紀錄等之內容，結果皆符合規定。

1.非破壞檢測報告

(1) 一號機 P26 管路逸氣室 A 串銲道之 RT 檢測報告(報告編號：RT-1030203)

(2) 一號機 R/B 上乾井 R51 導線管支架之磁粒檢測報告(報告編號：LM-MT-10301-05)

(3) 一號機 G99 系統銲道之 RT 檢測報告(報告編號：LM-RT-10301-001A3)

2. 1B21-MSIV-0001C/0002C(C 類閥)之 LLRT 洩漏測試紀錄

(四) 一號機一次圍阻體襯板(RCCV Liner)經持續檢測抓漏，台電公司正就發現之 Liner 洩漏點進行修補作業，經赴現場檢視襯板頂部四處洩漏點，於支架移除後所露出之襯板表面，發現其中三處均明顯與 Liner 母材於銲接

(支架)時不慎遭融穿，而未於施工當時及電氣支架施工 RCCV Liner 缺陷案改善作業期間發現並進行修補。雖然施工處已於電氣支架施工 RCCV Liner 缺陷案後，已再就現場襯板銲接、保護與檢驗等作業之管制進行檢討，並強化現場施銲(工)作業要求及支架設置位置與設計管制，但由前述發現顯示，未來應確實落實相關施工及設計管制作業，以確保襯板完整性。