

102 年 4 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 102 年 5 月 14 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 102 年 4 月底為 95.68%，較 102 年 3 月底進展 0.00%，較預計進度落後 3.97%；二號機總進度至 102 年 4 月底為 91.50%，較 102 年 3 月底進展 0.00%，較預計進度落後 7.65%。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 | 99.65% | 100.00% | 100.00% | 99.39% | 100.00% |
| 一號機實際進度 | 95.68% | 99.76% | 100.00% | 97.70% | 63.23% |
| 一號機差異 (與上月比較) | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 0.04% |
| 二號機預計進度 | 99.15% | 100.00% | 100.00% | 98.53% | 100.00% |
| 二號機實際進度 | 91.50% | 98.95% | 100.00% | 96.72% | 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 | 93.67% | 99.37% | 100.00% | 97.23% | 42.48% |
| 預定進度 | 99.41% | 100.00% | 100.00% | 98.98% | 100.00% |
| 差異 | -5.74% | -0.63% | 0.00% | -1.75% | -57.52% |

二、截至 102 年 4 月重要工程執行概況

(一) 核島區

1. 配管工程

- (1) 一號機反應爐(器)壓力槽系統、主蒸汽系統、控制棒驅動系統、爐水淨化系統、燃料池冷卻與淨化系統、過濾式除礦器樹脂傳送系統、飼

水系統、冷凝水儲存與傳送系統、反應爐(器)廠房冷卻水系統、緊要寒水系統、呼吸用空氣系統、備用氣體處理系統、可燃氣體控制系統、圍阻體監測系統進行管路修改部分之安裝銲接、壓力試驗。

- (2) 二號機消防系統管路安裝中。
- (3) 二號機廠用空氣系統進行壓力試驗。
- (4) 輔助燃料廠房(AFB)因進行現場電氣施工缺失改善，於101年10月31日復工。
- (5) 一號機(放射廢料坑道(隧道))因進行現場電氣施工缺失改善，於101年1月4日復工。
- (6) 二號機放射廢料坑道(隧道)、開關廠(箱)廠房因進行現場電氣施工缺失改善，於101年11月7日復工。
- (7) 一號機放射廢料坑道(隧道)、消防系統後置式埋板螺栓缺失改善。

2. 機械設備安裝工程

- (1) 一號機反應器廠房：緊急柴油發電機A/B/C廠房鋼構補強作業、管路及管支撐架修改作業。
- (2) 二號機反應器廠房(本月無施工項目)

(二) 汽機島區

1. 配管工程

- (1) 一號機汽機廠房消防管路第一期第一項工程驗收中。
- (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) 二號機汽機廠房消防管路安裝中。
- (4) 二號機一般廠內系統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(美國國家防火協會)試壓尚未執行)。
- (2) 二號機 PCT 測試及 MCP002 系統進行水壓試驗執行中。
- (3) 龍門計畫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：契約變更中)。
- (4) AFB(輔助燃料廠房)、SGB(開關場廠房)建物及設備穿孔密封及防火防護工程作業。

(四) 施工後測試及管路水壓試驗：(本月無施工項目)

三、102 年 4 月份重要管制措施

- (一) 原能會 3 月 22 日邀集台電公司召開「龍門電廠 102 年第 1 次核安議題討論會」，討論強化試運轉測試規劃方案與再驗證計畫，及對營運中電廠值班人力之影響。會議決議請台電公司：(1)再研議強化試運轉測試期間值班人員管控主控制室盤面之機制；(2)針對營運中電廠支援龍門執行再驗證測試，提送各電廠運轉員訓練計畫差異比對、影響評估及 6 個月排班

表，並評估值班人員之疲勞管理；(3)將 ASME Sec. III Code Data Report N-5 Form 是否完成 NA 施工者部分的簽署，增列納入系統移交查核項目，並評估各專案測試（如 GL-8910、LLRT）、設備調整及現場履勘對試運轉測試有效性的影響，建立管控機制；(4)儘速提供再驗證測試排程；(5)規劃如何確認再驗證測試有效性之標準，及決定是否重新執行之機制；(6)本會提出的系統功能試驗報告審查意見，若於 1 個月內未得到台電公司之澄清說明或 3 個月內報告未審查通過，此報告將退回，視同未送件。

- (二) 原能會於 3 月 25 日至 29 日執行龍門電廠第 50 次定期視察，主要視察項目為：(1)重要工項執行現況查證；(2)已完成試運轉系統之未移交清單適當性與執行現況查證；(3)試運轉測試階段安全相關儀控軟體修改管控作業查證。將就視察發現的各項施工及試運轉作業不符品保規定的缺失，依行政程序要求台電公司改善。
- (三) 原能會 4 月 1 日函復台電公司提送「龍門工程執行 ASME B&PV Code Sec. III N-5 Data Report 簽署之替代方案」的審查意見。內容包括簽署人員執行簽署之作業及紀錄、簽署機構、NCS-1 比照 N-5 作法、簽署之先備條件、作業流程、品保要求等議題，要求台電公司提出完整說明。
- (四) 4 月 8 日召開原能會內「龍門電廠試運轉測試視察方案檢討及系統功能試驗報告審查導則討論會」，由張副處長主持，邀集物管局、輻防處、核技處及本處參與龍門電廠試運轉測試視察及系統功能試驗報告審查之同仁，檢討視察方案執行 4 年多來的成果及需要改進之處，並報告研擬之系統功能試驗報告審查導則及相關事宜。
- (五) 原能會於 4 月 10 日邀集台電公司召開「龍門電廠 1 號機試運轉測試相關議題討論會」，由台電公司報告系統功能試驗報告相關議題、試運轉測試再驗證項目規劃，及申請 0F15 (AFB 燃料台車) 豁免於 1 號機燃料裝填前完成試運轉測試。會議決議：(1)系統功能試驗報告相關附件應包含內容；(2)台電公司先提供未結案事項相關案例，本會審查後再決議處理原則；(3)原則同意 0F15 豁免於 1 號機燃料裝填前完成試運轉測試，惟台

電公司應正式來文申請；(4)台電公司應規劃分階段提送系統功能試驗報告，最後 1 份應於預定燃料裝填日前 3 個月提送；(5)台電公司提供系統功能試驗報告提送規劃時程及試運轉測試再驗證規劃時程。

- (六) 原能會於 4 月 18 日函復台電公司陳報的核四廠一號機管路揮動限制器 (pipe whip restraint) 完工後現場履勘報告，本次台電公司答覆說明包括現場 pipe whip restraint 與設計符合性、其他型式限制器檢查等議題，經奇異公司和台電公司說明，現場檢查 pipe whip restraint 安裝情形可符合設計要求，現場僅安裝典型限制器並無安裝其他型式限制器。原能會審查後認為相關安全疑慮均已獲澄清而同意結案。
- (七) 原能會於 4 月 19 日召開核四廠電氣導線管較小間距適用準則評估討論會，因本案涉及 FSAR 修改案和本會開立注意改進事項，會議決議本案仍有多項議題待澄清：(1) 應引用適用龍門電廠配置之測試報告 (含電纜材質、電流、配置等測試報告)；另篩選電纜線徑 750MCM 部分，應再確認與引用測試報告之符合性；(2) 引用 Clinton /Braidwood 電廠測試報告，其並無光纜相關測試，請補充說明熱對光纜特性之影響；(3) 有關減少導線管間距準則中之設計文件 (含與引用測試報告差異)，應由設計公司確認測試報告可用性及適用範圍；(4) 附完整之 Clinton/Braidwood 測試報告。原能會已函請台電公司於陳報 FSAR 修改案時，就上述疑問提出完整說明。

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) 抽查反應器廠房廠用海水系統泵室 2002 房間，發現後置式埋板的螺栓共有 42 支有偏差紀錄，但改善情形欠缺管控機制。經查該膨脹螺栓偏差已進行 NCR 管制中，但並未針對相關之履勘作業結果進行比對處理，且並未填寫錨定螺栓安裝偏差調查管控表與設備/組件錨定狀況調查表。依現行相關品質文件與記錄，無法確認兩者之管制項目是否一致。另發現履勘作業結果中，SMP 螺栓之編號並非永久性，與相關施工圖面編號並不

一致。已要求台電公司改善。

- (二) 抽查 RB545 房間，發現 17 支有偏差紀錄後置式埋鈹膨脹螺栓尚未完成改善，其中有 10 支屬電氣類、7 支屬管路類。經查其中電氣類 10 支已填寫錨定螺栓安裝偏差調查管控表，並完成各螺栓之組件錨定狀況調查表後，以 NCR-ELD-6328 管控該螺栓之不符合狀況，其中 3 只非安全輕負載螺栓已檢修結案。該不符合報告中附件履勘缺失 RB545 房間七處照片，共 10 支螺栓涵蓋非安全輕負載、非安全重負載，但因其改善處理方式並不相同，以同一份 NCR 管制，可能無法符合「不符合作業管制」之要求，已要求台電公司檢討改善。
- (三) 查閱支架移除作業之龍門源 G005-176-A 雜項工作檢驗表，龍門施工處品質組在檢驗表中係扮演品質管制的角色，但超音波檢測作業也是由品質組負責執行，品質組同時擔任作業執行者與品管檢驗者，兩職角色分別為檢驗執行者與檢驗結果品質查證者，與核能品保制度基本原則不相符合，已要求台電公司檢討改善。
- (四) 查閱支架移除作業龍門源 G005-184-A 之雜項工作檢驗表，發現 18 處初驗為不合格，原應先完成 18 處不合格之銲補作業後進行複驗，但實際並無複驗作業，而是另外以未執行初驗之龍門源 022-G-005 檢驗表進行複驗，此複驗一併涵蓋其他濕井 UT 測厚不合格之檢驗表，文件彼此之間不具關聯性，無法追溯檢驗表之最後合格結果。已要求台電公司檢討改善。
- (五) 一號機汽機廠房 EL. 12300 以上之鐵格柵鋼樑預埋鈹之螺栓，部份未依規定安裝墊片，主蒸汽管道間飼水系統及主蒸汽系統之管支撐架預埋鈹，部份未依規定安裝墊片，汽機廠房 EL. 12300 房號 TB201，該房間之管節其系統編號 1N21 的預埋鈹螺栓全部未安裝墊片，1N22-SNB-5990 的開口銷長度稍短恐有脫落之虞，飼水管支撐架編號 1N22-SNB-5853 之管夾上之螺栓不夠長，其第二個螺帽有數牙未鎖在螺牙上。已要求台電公司檢討改善。