

101 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 101 年 7 月 18 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 101 年 6 月底為 95.42%，較 101 年 5 月底進展 0.01%，較預計進度落後 3.74%；二號機總進度至 101 年 6 月底為 91.43%，較 101 年 5 月底進展 0.02%，較預計進度落後 5.96%。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	99.16%	100.00%	100.00%	98.56%	100.00%
一號機實際進度	95.42%	99.74%	100.00%	97.69%	60.08%
一號機差異 (與上月比較)	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	0.14%
二號機預計進度	97.39%	99.80%	100.00%	98.15%	81.28%
二號機實際進度	91.43%	98.91%	100.00%	96.62%	20.00%
二號機差異 (與上月比較)	0.02%	0.02%	0.00%	0.04%	0.00%
合計進度	93.50%	99.34%	100.00%	97.18%	40.84%
預定進度	98.31%	99.90%	100.00%	98.36%	91.01%
差異	-4.81%	-0.56%	0.00%	-1.18%	-50.17%

二、截至 101 年 6 月重要工程執行概況

(一) 核島區

1. 配管工程

- (1) 一號機穿牆孔密封施工中。
- (2) 二號機持續進行圍阻體監測系統、燃料池冷卻與淨化系統、儀用空氣

系統、主蒸汽系統、冷凝補充水系統、正常寒水系統、雜項非放射性洩水系統、反應爐(器)廠房冷卻水系統、餘熱移除系統、爐水淨化系統、抑壓池冷卻與淨化系統之管路安裝銲接及壓力試驗。

(3) 二號機消防系統管路、泡沫槽及消防箱安裝中。

(4) 二號機核島區消防系統安裝工程用管節預製中。

2. 機械設備安裝工程

(1) 二號機反應器廠房

a. 上乾井管路安裝作業。

b. 緊急柴油發電機(EDG) 潤滑油及燃油管路沖洗。

c. 下乾井管路安裝作業(B21/B31)。

d. 下乾井/液壓控制單元(HCU Room)管路安裝作業(C12)。

e. 用過燃料池滿水試驗。

3. 結構體工程

(1) 本工程最後第 10 分項(二號機反應器廠房建築裝修工程)已於 6 月 18 日竣工，目前準備初驗中。

(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。

(3) 二號機汽機廠房消防管路安裝中。

(4) 二號機 BOP 穿牆孔密封工程目前停工中尚未復工。

2. 機械工程

(1) 一號機

a. 馬達反應器飼水泵(MDRFP)、蒸汽推動反應器飼水泵(TDRFP)暨附屬設備安裝工程—停工中。

(2) 二號機

- a. 馬達反應器飼水泵(MDRFP)、蒸汽推動反應器飼水泵(TDRFP)暨附屬設備安裝工程—停工中。
- b. 汽輪發電機暨輔助設備安裝及定期檢查保養。
- c. P28(condenser circulating water-循環水系統)循環水系統設備維護保養。

3. 結構體工程

- (1) 本工程已竣工，目前準備初驗中。

(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。
- (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。。
- (4) AFB (輔助燃料廠房)、SGB (開關場(箱)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：(無)

三、101年6月份重要管制措施

- (一) 5月21日原能會查證龍門電廠注意改進事項 AN-LM-101-014 (3月29日1號機汽機廠房 EL. 30500 消防栓箱太平龍頭脫落致消防水湧出)，經查事件肇因係太平龍頭 2 1/2” 消防管銜接端之螺牙內徑 (75.18mm，國際標準管牙每吋牙數 11 牙) 與消防管管子 (設計規格根據 ANSI B 36.10 外徑 73mm) 外徑不匹配，致兩者螺牙有無法確實咬牙之情況，採用業界慣用消防管用 AB 膠黏合及填縫止洩，雖經水壓試驗，但仍產生脫落，已

要求電廠全面改善（電廠將全面更換太平龍頭，以便太平龍頭之管徑可配合消防管之管徑，避免脫落）。

- (二) 5月23~24日原能會執行「龍門電廠電氣工程-安全級可撓性金屬導線管安裝作業品質專案視察」，視察範圍為1號機使用於安全相關設備之具被覆可撓性金屬導線管之相關品質文件、現場安裝作業及檢驗紀錄等視察項目。本次主要視察發現有：(a) 龍門電廠(含核島區及非核島區)輻射區域安全相關設備所使用之具被覆可撓性金屬導線管，均使用防水型可撓性金屬導線管，並未考量抗輻射能力，以及對於非輻射區域(如核島區HCU設備室)設計使用具抗輻射之可撓性金屬導線管，亦發現有使用防水型可撓性金屬導線管之情形；(b) 對於ZHUA(防水)型可撓性金屬導線管可否使用於非輻射區域安全相關設備，以及NWC(抗輻射)型可撓性金屬導線管之符合性，將於龍門計畫第47次定期視察再進一步查核及確認。另已將前述視察發現及結果完成初步報告之撰寫，並上網公開。
- (三) 5月29日原能會就台電公司「龍門電廠電氣與儀控系統支架附焊於RCCV Liner上之改善作業符合性討論會會議紀錄」之處理答覆表，要求台電公司於文到後暫停Liner上之相關現場施工作業。本案主要因RCCV Liner上焊接作業需符合ASME Sec. III Div. 2 cc code相關章節規定，故要求台電公司針對與設計相關之現場施工，及已完成安裝部分與規範之符合性等相關問題，須提出澄清說明。惟台電公司除未確實完整答覆外，部分設計相關技術問題仍有待釐清，且濕井等已焊接之支架磨除改善作業之人員資格、作業程序、權責單位等仍有部分無法符合品保作業要求之情形，故其改善方案是否合宜，仍有待商榷。本案要求台電公司對於RCCV Liner上相關改善計畫，於文到後即暫停現場施工作業，待與本會視察員討論確認符合各項品保要求後，再進行現場作業。本項停止現場作業經本會視察員現場查證確認台電公司已於收到文後暫停該作業，並列入重要工項討論議題追蹤。
- (四) 6月1日原能會召開「龍門電廠RBSW自動逸氣閥問題解決方案說明」會議，要求台電公司：(a) 確認泵室水位計設計修改案預定完成日期；(b)

清查龍門電廠 RBSW 同類泵有無相同高振動潛在問題；(c)確認 RBSW 渠道排水系統容量是否符合要求及排水系統是否為正式設備；(d)要求安全系統之設計修改、料件與施作等均須由權責單位核定與辦理，並符合法規要求。

- (五) 6 月 8 日原能會核備龍門電廠「龍門計畫各類建築廠房適用消防設置標準一覽表」變更申請案。同意增設氣渦輪發電機廠房、廠房共同通風塔及「主設備入口」遵照「核能電廠消防標準 BTP CMEB 9.5-1」及「美國聯邦法規 10 CFR 50 App. R」標準設置。另同意變更 4 棟建築物名稱（受電室改為受電站、訓練中心改為模擬操作中心、近廠指揮中心改為輻射監測中心、資料中心改為文件管制中心）。惟全案仍要求台電公司應送內政部消防署核准。
- (六) 完成 1 號機控制棒 06-27 FMCRD 螺旋桿機構受損查證報告，經查該螺旋桿機構受損係因異物入侵造成，控制棒系統雖已於系統移交前進行沖洗完成，但並無法將大於急停管路直徑之異物移除乾淨，本案因此開立注意改進事項，請電廠澄清進入反應爐心之異物如何去除、未來 2 號機控制棒系統管路沖洗流程改善及進入反應爐之異物是否影響其餘控制棒機構等問題。
- (七) 6 月 25 日至 29 日原能會進行龍門電廠第 47 次定期視察作業，視察項目為：(1) 一號機電氣工程(含核島區及 BOP)安全級「可撓性金屬導線管」安裝作業缺失改善現況查證；(2) 二號機施工後測試作業執行現況查證；(3) 一號機試運轉產生之 FPR 及 NCD 處理現況查證；(4) 核安處駐龍門安全小組稽查作業查證。

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) 一、二機循環水泵馬達冷卻器共開立 18 份 NCR 不符合報告，一號機 6 台循環水泵馬達共 12 只馬達冷卻器，其中 8 只冷卻器熱交換管異常洩漏，據汽機組相關人員表示在 PCT 測試階段時並未發生洩漏，而是在系

統移交測試時發現冷卻器熱交換管異常洩漏現象，而渦電流檢測結果發現有 12 支破管及 11 支有應力腐蝕缺陷信號，缺陷信號大多數產生在管端擴管前之後端區域內，是否為建造瑕疵或保養維護失當尚待台電公司釐清。

- (二) 一號機濕井區支撐架安裝作業，經查安裝與焊接範圍與施工圖不符且已超出預埋鈹範圍，但台電公司並未進行任何變更或管控，不符相關品質管制作業準則，而超出預埋鈹範圍之銲接是否影響 Liner 結構的問題，汽源組已立案進行管制。
- (三) 依奇異公司的後裝式埋鈹 Hilti KB3 鎖定膨脹螺栓在安全相關廠房 (Safety-Related Buildings) 之使用白皮書，在反應器廠房及控制廠房中不分安全級或非安全級之電器及消防組件安裝不建議使用 Hilti KB3 膨脹螺栓。經台電公司相關人員說明及一號機反應器廠房現場查證，台電公司在電氣導管支撐安裝上使用數量相當龐大之 Hilti KB3 式膨脹螺栓，台電公司應速評估安裝現況是否符合 GE 白皮書要求。
- (四) 查證二號機迴轉機施工後測試程序書(編號 2PCT-RRP-007)，其「除礦水傳送泵馬達(2P11-P-5023A)」的對心記錄檢查表，徑向偏心依照輔機課的測量記錄，TIR 應為 0.4mm (接受標準為 0.05 mm)，但計算誤填為 0.04 mm，聯軸器輪轂間距離 CBCF (測量精度至 0.01mm)，但主辦單位使用捲尺測量，捲尺的最小刻度為 1 mm，精度無法達到要求，已要求台電公司改善。
- (五) 施工後測試程序書進版後，原依舊版程序書進行測試的紀錄有效性應如何認定，未見施工處擬定相關規範及判斷準則，已要求台電公司改善。
- (六) 中鼎公司銲工之銲材提領單(手動銲接)，填寫之銲工姓名與實際銲接人員不同，已要求中鼎公司現場監工更正銲材提領單(手動銲接)銲工姓名，以符實際。