

第六屆「核能四廠安全監督委員會」第3次會議紀錄

- 一、時間：中華民國 103 年 3 月 21 日（星期三）下午 12 時 30 分
- 二、地點：龍門電廠第四會議室
- 三、主席：黃副主任委員慶東
- 四、出（列）席單位及人員：詳如會議簽名單
- 五、記錄：林政緯
- 六、主席致詞：略。
- 七、會議簡報及會議影音：本會於會議結束後均會上網公佈，請逕連本會網站（<http://www.aec.gov.tw>）點閱。
- 八、綜合討論：詳附件一（P.2）。
- 九、委員書面意見及旁聽民眾陳情意見：詳附件二（P.5）。
- 十、台電公司會後回應委員口頭提問：詳附件三(P.13)。
- 十一、結論：
 - （一）請台電公司說明生水池之潰壩分析與潰壩的應變方案（P.5）。
 - （二）提供委員有關原能會及龍門電廠對口單位之聯繫資料。（P.11）
 - （三）請台電公司說明 102/11/21 龍門計畫第六期雜項鐵件及零星管路製作是否抵觸 102 年 2 月立法院朝野黨團協商結論（P.13）。

綜合討論

- 一、請台電公司說明爐心噴灑測試，為何不需執行再驗證測試。(註：台電公司已於會議現場說明當初爐心噴灑測試，是在反應爐內尚未安裝任何儀器設備的狀態下執行測試，並已將測試情形及結果拍照及錄影和與設計做比對確認無誤。目前反應爐內已安裝中子偵測儀器，若沒有置放全爐心和燃料束做屏障，直接執行爐心噴灑將損害儀器管路，且目前國內亦無 873 束假燃料可供擺放，同時即使擺放假燃料再執行測試，噴灑情況亦會因其他爐心組件遮蔽影響，無法觀察實際噴灑情況，綜上因素爐心噴灑不用再驗證。)
- 二、請台電公司說明有關生水池監測數據簡報內容有抽換二者的差異為何，以及當監測值達行動值需放空池水時的防範措施。(註：台電公司已於會議現場說明最新簡報係更新生水池監測數據，結語部份亦無規避，至於生水池放空池水係透過管路洩至排洪渠道後，再經渠道排至大海，並不會對附近居民造成傷害，請民眾不用驚慌。)
- 三、請說明生水池是否應比照水庫的管理機制，須有潰壩分析與潰壩的應變方案，並據此建立完整的管理機制。(註：主席已於會議裁示台電公司應併同此次會議紀錄，說明生水池之潰壩分析與潰壩的應變方案。)
- 四、請台電公司說明一次圍阻體結構完整性測試與反應爐壓力槽測試，二者測試壓力之技術依據。(註：台電公司已於會議現場說明二者測試條件皆依照美國機械工程師協會對於安全組件測試之要求，並無違背法規要求，且一次圍阻體結構完整性測試目的，在於驗證一次圍阻體在高壓下其應變及變位值皆在設計預期範圍內，因此不必採用要很高的壓力去測試，且電廠另設有圍阻體過壓保護系統 (COPS)，於一次圍阻體達設計壓力時即啟動洩壓。)
- 五、請台電公司說明 RCCV LINER 修補時所造成的高溫對圍阻體的影響。(註：台電公司已於會議現場說明龍門電廠一次圍阻體內側即 RCCV LINER 是用不銹鋼襯板銲接而成，而後才是 2 公尺厚的鋼筋混泥土牆，當初 RCCV LINER 的修補是使用較低溫的方式來銲補，以降低高溫對鋼筋混泥土的影響，綜觀上述說明 RCCV LINER 修補不會對鋼筋混泥土之應力分析造成影響。)(註：原能會於會議現場說明曾要求台電公司於移除遭不當銲補之 RCCV LINER 後，觀察鋼筋混泥土情況，結果未發現受損情況。)
- 六、請說明龍門電廠 1 號機安全檢測完成日期與初次裝填核子燃料申請時程。(註：台電公司已於會議現場說明，目前公司內部預計將於 103 年中完成龍門電廠之安全檢測，待安檢報告整理後方提報原能會。)

經濟部核四辦公室主任於會議上補充說明：

試運轉測試中應在燃料裝填前完成有 308 份測試報告，其中 187 份與安全功能有關之測試報告需送原能會，其他 121 份與未來發電營運有關則由台電公司自行負責。目前台電公司內部預計將於 103 年中完成所有安全檢測作業，站在經濟部的角度亦不希望台電公司迫於進度而犧牲品質，因此若屆時因人力調度導致稍微延宕亦屬可接受。然從能源供應安全的角度來看，台電的供電規劃希望龍門電廠在 105/06 前商轉，以因應夏季尖峰需求，但仍須把核能安全擺在第一優先，不會因缺電而趕著商轉。

- 七、請說明龍門電廠正在執行的試運轉測試由誰主導、由誰監督及商轉後由誰操作電廠系統。(註：台電公司已於會議現場說明龍門電廠目前進行中的試運轉測試，考量未來 40 年的營運順利，試運轉測試是由龍門電廠的人員執行操作，並派有其他人員擔任 QA/QC 來監督，此做法與國內其他友廠作法並無差別，此外經濟部安全檢測小組亦有人員擔任 QA 一同監督測試，最後當電廠正式營運，一切的操作仍由龍門電廠負責。)
- 八、請原能會說明龍門電廠周邊鄉鎮緊急疏散計畫期程。(註：原能會於會議現場說明，於日本福島核災事故後，龍門電廠緊急應變計畫區已於 102 年 4 月 12 日公告由 5 公里擴大至 8 公里，所以台電公司須依新的緊急應變計畫區範圍提出「龍門電廠緊急應變計畫區內民眾防護措施分析及規劃」檢討修正報告，其內容包含人口分布、輻射偵測計畫、民眾預警系統、民眾集結、疏散及收容等項目。新北市政府亦根據本會審查結果研修區域民眾防護應變計畫。此外，新北市政府就應變時民眾疏散部分，已從去年(102)開始分三年執行核能一、二廠緊急應變區的逐里疏散演練及民眾防護溝通教育訓練。)
- 九、請台電公司說明 103/02/25 澳底曾發生二次跳電，是否與龍門電廠有關。(註：台電公司已於會議現場說明龍門電廠目前並未向外送電，廠區內所使用的電力皆是由外部中高壓電力網提供，與澳底民生用電的電力網並不相同。)
- 十、請台電公司說明龍門電廠設置多少部發電機組以及事故時專用的發電機組。(註：台電公司已於會議現場說明龍門電廠一部核能機組配置 1 台 1350 MWe 的主發電機，其主要在於對外送電。於事故時，每一機組各配置有 3 台緊急柴油發電機，另外還有 1 台兩機組共用之緊急柴油發電機，此外目前已規畫於開關廠設置 2 台汽渦輪發電機，還有 2 台 4.16 kV 移動式柴油發電機及 12 台移動式汽/柴油發電機。)
- 十一、請說明委員可否參加未來龍門電廠試運轉測試(註：主席已於會議上裁示在不影響試運轉測試進行之情況下，委員可依程序提出進廠之申請。)
- 十二、請台電公司說明國內各廠持照運轉員換廠管制要求，與目前龍門電廠試運轉測試 TD 與安全檢測小組 TD 管制要求的差異性。(註：台電公司已於會議現場說明國內已營運各廠持照運轉員，若想轉任其他廠擔任持照運轉員，依法規規定仍需經過他廠之全套訓練並通過原能會運轉執照核發考試。目前龍門電廠試運

轉測試 TD，係依據電廠 SAM 程序書要求，具相當工作資歷、受過規定訓練且熟悉該系統設備操作者擔任，而安全檢測小組 TD 係借重該員過往營運的經驗，以旁觀者的角度檢視試運轉測試過程，並不直接操作設備。）

- 十三、請說明龍門電廠緊急柴油發電機僅要求連續 25 次啟動成功即宣告測試成功，與日本 JENS 報告中所述要求的 300 次不同。（原能會於會後補充說明，JENS 報告中係要求緊急柴油發電機若為原型機組，則應當執行連續啟動 300 次之測試，至於非原型機組，則僅需依試運轉測試之規定進行測試。龍門電廠兩部機共用之氣冷式柴油發電機（SDG）因屬原型機組，因此已依規定執行連續 300 次啟動成功之測試；至於分屬各部機之緊急柴油發電機是否為原型機組，原能會正進行審查確認，台電公司目前雖已依試運轉測試要求完成連續 25 次啟動成功之測試，但如審查確認其亦為原型機組，則將要求依原型機組測試規定執行測試。另主席亦於會議上說明緊急柴油發電機不論在正式運轉前測試通過多少次的測試，皆只為確保電廠營運時該設備可用，實務上當機組開始營運發電後，緊急柴油發電機均會依規定執行定期測試，請外界不用擔心。）

委員書面意見及旁聽民眾陳情意見

一、劉銘龍委員書面意見：

- (一) 核四廠生水池建在半山腰，其規模就如同一個小水庫，因此應比照水庫的管理機制，一定要有潰壩分析與潰壩的應變方案，以及據此建立完整的管理機制，以便外界有所質疑時，可清楚的溝通說明。因此針對此部分的建議，請台電公司提供書面資料詳細說明。

台電公司說明：

1. 潰壩分析：

- (1) 生水池龜裂破損依現況實測地形，採二維數值分析模式，模擬水池南側壁裂損後對龍門電廠與下游水返港村落之淹水情況，模擬之情境分為3種：(一)南側壁東半部龜裂破損13m、(二)南側壁西半部龜裂破損13m、(三)南側壁全部龜裂破損112m。
- (2) 結論：(一)於平常日發生生水池池壁裂損時(三種情境條件下)，傳遞至Ⅲ號主渠之洪水量皆小於其設計流量，故不會對龍門電廠造成影響。(二)情境2中生水池池壁裂損之洪水大部份往水返港處無名野溪匯流，傳遞至水返港箱涵之洪水量亦小於其設計流量，故不會對水返港村落造成影響。

2. 潰壩的應變方案：

- (1) 龍門電廠已委託國內專家機構執行生水池潰壩分析，由分析之模擬結果顯示，上池池壁裂損時，池壁裂損洩漏出之流量，當漫流至龍門廠區Ⅲ-1號排洪支渠時期，流量均小於龍門廠區Ⅲ-1號排洪支渠之設計流量，因此池壁裂損洩放出之水流可經由Ⅲ號排洪渠道，順暢導排至下游出海口，不致影響發電廠房區之安全。
- (2) 如上結果，龍門電廠排洪裝置於設計上雖已能應付生水池潰壩之衝擊，但龍門電廠仍已規劃備妥洪水之處理/淹水之處理/停電暨廠房進水緊急排水作業等3份相關程序書，並進一步規劃於重要廠房入口裝設防水擋板避免重要設備遭受淹水損壞，已建立完善的管理機制。

- (二) 核四廠1號機的安全檢測工作完成時間，以及裝填燃料棒試運轉時間，近來眾說紛紜，為避免資訊混亂，混淆視聽，衍生社會大眾不必要的誤解與疑慮，請台電公司與原能會應明確詳細說明。

台電公司說明：

龍門計劃所有時程，包括核四廠1號機安全檢測及試運轉完成等時間，均透過策略指揮中心核定後，交由本公司指定之發言人對外發布，單一口徑，避免資訊混亂。關

於外界之誤解與疑慮，本公司亦透過發布新聞稿等行動澄清更正。

原能會說明：

台電公司為加強龍門（核四）廠未來運轉安全，納入各核能單位經驗豐富者及奇異等外國公司技術顧問，組成「強化安全檢測小組」，並在經濟部核四安檢專家監督小組監督下，重新檢視系統移交作業，之後再分階段對主要系統測試進行再驗證，以確認相關測試作業均符合品質要求，台電公司此項再行投入專業人力執行系統移交重新檢視及測試再驗證作業，係為台電公司內部之強化機制，而原能會則依據「核子反應器設施運轉執照申請審核辦法」審查系統功能試驗（試運轉）報告。故經濟部及台電公司進行之安檢作業，並不影響原能會獨立執行安全監督與審查之立場。

值得一提的是，1號機若要進行初次裝填燃料棒，除系統功能試驗報告須符合法規與設計要求外，仍須完成燃料裝填前其他相關法規（包括：核子反應器設施管制法、核子反應器設施運轉執照審核辦法、游離輻射防護法、放射性物料管理法、核子事故緊急應變法及相關子法等）所有要求事項，足以確認龍門電廠安全無虞後，原能會才能依法核發龍門電廠1號機核子燃料裝填許可。

- （三）外傳核四廠1號機部分零組(配)件係從2號機改裝而成，是否有此情形，請台電公司與原能會清楚說明。倘確有此情形，請問此替換之零組(配)件，其認證程序為何？可有原廠的認證？並請詳列替換零組(配)件清單提供委員參考。

台電公司說明：

1. 澄清「改裝」事宜：

龍門電廠執行核四廠1號機燃料裝填前之各項運轉測試，若有設備故障發生，無法立即修復，且無備品可立即替換，權以「挪用」2號機設備或零組件替換之，並非所謂「改裝」而成。

2. 認證程序說明：

「挪用」作業係以1、2號機「相同型式」之已認證設備或零組件為原則。對於1號機故障設備之修理、更換作業，龍門電廠皆有相關適用之程序書可遵行；而針對2號機被挪用之設備或零件，龍門施工處亦有程序書管制，以避免2號機因設備組件被挪用後，造成缺料問題延誤時程。

- （四）為了回應臺灣的民意，對於核能安全的要求，原能會在去年邀請經濟合作暨發展組織核能署(OECD/NEA)與歐盟執委會核能安全管制者組織(EC/ENSREG)同行審查小組(PRT)，針對核能電廠進行同行審查，結果分別

提出了18項與8項，合計共26項的後續追蹤待辦建議事項，並經原能會新增列入核管案件列管追蹤的項目分別為5項與8項，合計共13項(未新增之13項原就由原能會持續列管追蹤)，其中與核四廠有關之應辦重要事項，主要包括重新評估地震、海嘯與水災危害(要求105年6月底完成)、完成海嘯危害重新評估前，依現行設計海嘯溯上高度再提高6公尺建造海嘯牆(要求105年底完成)、完成海嘯危害重新評估前，強化重要安全設備廠房水密性之因應措施(要求103年或104年底完成)、執行火山危害之評估(完成時間正審查待定)等項。我們認為核安是不容打折的，就如同經濟部於網頁上宣稱「政府持續嚴格把關，須在符合所有安全條件且獲得驗證的情況下，才會獲准裝填核燃料、進行試運轉測試」，以及台電公司強調「絕不會輕忽核能安全，以核能安全為第一優先，並且以確保民眾的健康安全作為核能營運的最高指導原則」前提下，同行審查就是核安的一個國際認可的標準，完成這些建議列管事項，除了讓核安更加完善之外，更重要的是要顯示政府重視核安的決心，如此才能召公信，安國人的心，台電公司也才能踏實的推動核電廠營運，所以我們認為這些管制事項應改列為核四廠1號機裝填核子燃料前應完成的重要事項，這部分不知原能會有何看法？請原能會說明。

原能會說明：

原能會對龍門電廠各項管制案之完成期限要求說明如下。

1. 原能會邀請 OECD/NEA 及 EC/ENSREG 完成同行審查後，依同行審查報告建議事項新增列之核四廠管制案件，針對 OECD/NEA 建議之斷層位移危害分析一項，係評估必要之改善要求於填換燃料前完成限期改善或採行其他必要措施，並經本會審查接受；其他新增管制案件實施規劃目標之里程碑則納入核子燃料裝填前之審查項目。
2. 有關重新評估地震、水災（包括海嘯）危害以及火山危害評估之管制案件，原能會係要求興建中的龍門電廠在燃料裝填前，完成地震、水災（包括海嘯）危害及風險評估之執行，而台電公司亦正就執行規劃及時程上之可行性，與本會進行討論。
3. 原能會已要求台電公司在海嘯危害重新評估完成前，採依現行設計海嘯溯上高度再提高 6 公尺建造海嘯牆，完成時間為 105 年底。
4. 在強化重要安全設備廠房水密性之因應措施方面，原能會要求龍門電廠於燃料裝填前應完成廠房開口 1 公尺擋水板之設置。
5. 承第 2 項之說明，如管制案件係參考美國核管會 NTF 第一階段建議事項者，完成期限基本上列為龍門電廠燃料裝填前之管制事項；部份項目（如隔震設計之兩部氣渦輪發電機組）之完成期限則列為運轉執照核發前之管制事項，其他項目則視管制

要求，訂定該項目採工程實務上為合理可行之期程。

三、吳建興委員書面意見：

- (一) 有關 18 工項尚未完成項目之辦理情形及預定完成日期，建議於該委員會議簡報資料說明或列為本次會議紀錄附件資料。

台電公司說明：

擬於下次委員會議以簡報資料說明 18 工項尚未完成項目之辦理情形及預定完成日期。

- (二) 有關生水池因置有伸縮縫，應建立平日定期巡檢池體及下游管線滲露機制，並於颱風豪雨、地震後巡檢生水池區域上下坡地之安全機制。

台電公司說明：

1. 每日派人至生水池巡檢池體及觀測水位(留有紀錄可查)，並於生水池出水管設有電磁式流量計，分別監測廠區用水及消防用水之瞬間及累積流量資料送回生水池控制室，可於監測主機螢幕檢視，若有大量異常(如破管)可於主機發現。
2. 有關生水池所設置之伸縮縫(南、北側分別各為 5 處，東、西側分別各為 2 處)共計 14 處，完工(101.4.20)迄今，除於池體四周應力較大處設有 6 座(東、西側各 2 座，南、北側各 1 座)混凝土應變計，採每日全時自動紀錄外，本公司龍門施工處相關人員(含各級主管)均採不定時走動巡檢，目前尚無異樣。爾後當依委員意見辦理，自 4 月 14 日星期一起，採每週一次定期目視巡檢並留下巡檢紀錄。
3. 颱風豪雨、地震後，生水池區域之上、下坡地，除自動監測系統(土中傾斜儀及水位計)之每日全時紀錄外，亦有專人進行目視巡檢，截至目前為止尚無異樣。

- (三) 生水池應比照水庫有潰壩相關應變計畫，建議仍應依計畫辦理實地演練，以確保安全及驗證計畫之可行性。

台電公司說明：

龍門電廠已規劃備妥洪水之處理/淹水之處理/停電暨廠房進水緊急排水作業等相關程序書，並由運轉值班及廢料處理組等相關部門排入年度專業訓練或自辦訓練，使同仁均熟悉相關作業並確保程序書之可行性。

- (四) 有關一次圍阻體結構完整性測試，係以壓力測試，但圍阻體測試是否考量納入高溫之影響因子，建議有無需要評估。

台電公司說明：

本公司龍門施工處依據設計單位所頒發之 SIT 規範辦理測試【RCCV 內部係於常溫下以空氣加壓至 358.9KpaG 的最大測試壓力進行測試（測試最高壓力（358.9KpaG）已將反應爐發生喪失爐水（LOCA）時產生的高溫及高壓納入評估）】，測試結果符合規定。

四、賴偉傑先生陳情意見（口述摘錄）：

- （一） 請台電公司說明 HPCF 流量測試始末。
- （二） 提供委員原能會及龍門電廠對口單位之聯繫資料。

原能會綜合說明如下：

針對賴先生所提（一）測試始末，台電公司已於會議上口頭說明，本會亦在會議上表明 HPCF pump 需重新測試；議題（二）之答覆下表，請各委員參考。

台 電 公 司	
總公司(24hr)	0800-355-001
龍門施工處（上班時段）	(02) 2490-2401 轉 2520
龍門施工處值班室（非上班時段）	(02) 2490-3211
原 能 會	
核安監管中心（24hr）	(02) 8231-7250 0800-088-928

五、楊貴英女士陳情意見（口述摘錄）：

- （一） 請說明未來核廢料將如何處置。
- （二） 請台電公司說明龍門電廠執行試運轉再驗證或不執行，如何確保未來龍門電廠可安全運轉。
- （三） 請相關單位說明如何確保緊急疏散計畫可行。

原能會綜合說明如下：

針對楊女士所提(一)屬通案問題，如有必要，將由相關權責單位於下次會議中，口頭補充說明之；所提議題(二)、(三)已在本次與第六屆第1次及第2次會議上討論說明，倘若楊女士有進一步意見，歡迎下次會議上討論。

台電公司會後回應委員口頭提問

請台電公司提供說明 102/11/21 龍門計畫第六期雜項鐵件及零星管路製作是否抵觸 102 年 2 月朝野黨團協商結論。

台電公司說明：

「龍門(核四)計畫第 6 期雜項鐵件及零星管路製作、安裝工程」主要執行消防系統(P16)、洩水系統(P31)等系統之修改工作，須完成後才能執行該等系統之安全檢測工作，確有發包之必要。並未抵觸「101 年度預算及 102 年度預算之執行，除已發包及安全檢測工作外，暫停施工」之 102 年 2 月朝野黨團協商結論。