

立法院第8屆第2會期

教育及文化委員會

核四安全總體檢 專案報告

報告人：行政院原子能委員會
蔡春鴻主任委員

中華民國 101 年 12 月 17 日

報 告 內 容

壹、前言	1
貳、核四廠建廠現況	1
參、原能會安全管制作為	4
一、管制方式	4
二、因應日本福島核電廠事故之核安總體檢	6
三、國際核安管制機構協助視察	7
四、未來管制重點	9
肆、結語	9

壹、前言

核能議題一向受到國內外高度關切，尤其在去(100)年3月日本福島核電廠事故發生後，世界各國紛紛對所轄核電廠進行詳細的核安總體檢作業，以維護核能使用的安全。

至於大家關心的核四廠興建現況及相關品質問題，行政院原子能委員會(以下簡稱原能會或本會)向秉持「安全第一、品質至上」的原則，嚴格執行建廠安全與品質管制，並持續推動資訊公開化和透明化。以下本人乃代表原能會就核四廠的現況及相關議題，向 大院提出專案報告。

貳、核四廠建廠現況

台電公司於民國86年10月向原能會提出核四廠初期安全分析報告，據以申請該廠建廠執照。原能會歷經近一年半的審查工作後，於88年3月核發建廠執照，該廠建廠工程隨即展開。當時設定之1號機商業運轉(以下簡稱商轉)日期為93年7月15日(2號機商轉日期晚1年，為94年7月15日)，建廠工期計約5年4個月。

然在核四興建過程中，因歷經89年底停工及90年初復工風波等外部因素，造成台電公司施工次序的錯亂，加上與廠家因停工違約而衍生

之合約糾紛層出不窮，而使得建廠工作並不順遂，也分別導致於 91 年 6 月（因停工、復工風波商轉日期延後 2 年）、95 年 8 月（商轉日期再延後 3 年）、98 年 9 月（商轉日期又再延後 29 個月）等共三度展延核四工期。

據 98 年 9 月行政院核定的核四工程修正工期，核四廠（龍門核電廠）1 號機及 2 號機分別預計於民國 100 年底及 101 年底商轉。惟以目前龍門電廠興建之困境及因應日本福島核災之改善措施而言，上述商轉之目標已確定無法達成。

核四廠自建廠之初即歷經停工及復工等風波，加上台電公司施工單位管理不善，施工次序錯亂，以及與廠家因停工違約而衍生之合約糾紛層出不窮，導致工程品質未確保，測試異常事件頻傳。對於核四廠興建品質問題，大部分源於興建施工作業與品質保證方案之執行缺陷，諸如台電公司人力配置不足、工程品質及專案管理能力欠缺、輕忽核安文化及品保態度、承攬核四工程設計及施工的包商能力不足、以及試運轉作業雜亂無章等，致使對工程品質產生重大影響；但以工程技術的角度來看，並非不能解決。

現階段核四廠主要的施工項目已近完成，目前正執行全廠現場履勘作業。之前媒體所報導核

四廠有 19 個「地雷」，事實上應係台電公司所稱之「18 個重要工作事項」，此 18 個重要工作事項經原能會查證，包括如：後裝式埋鈹螺栓遭不當截斷、儀控管支架未檢驗等，其中部分屬於全廠履勘作業時所發現的待改善與施工未完成事項；另有少部分為台電公司目前正依施工順序持續辦理之事項；部分則已納入原能會列管追蹤管制之案件，例如：防火門不符合美國保險商試驗室（UL）要求、一次圍阻體內襯附屬設備焊接不符合規範要求、電纜托網強度不足等，本會均分別開立注意改進事項、違規或併罰鍰等處分，並要求台電公司必須確實改善。

電廠在施工及改善完成後，進行運轉前，必須進行多項檢測作業，發現潛在的品質瑕疵並完成改善，以避免影響後續的運轉安全。檢測包含電廠營運後執行之檢測項目，以確認製造與施工品質符合要求。此外，電廠各系統必須通過計畫性的測試作業，確定系統運轉功能正常及符合原設計要求。其中針對系統試運轉測試，包括試運轉程序書與規範一致性、試運轉先備條件完整性及適用性、測試範圍完整性、試運轉步驟之合理性等議題，本會已要求台電公司須就先前發現問題精進改善，例如：測試期間視察發現未執行先備條件查驗、未執行掛卡管制等缺失，已開立注

意改進事項，要求台電公司改善。

至於龍門計畫歷經多次預算追加及完工日期變更，顯示台電公司無法確實管控龍門計畫整體工程管理，更突顯龍門計畫工程進度無法忠實呈現實際完成率，此部分不屬核安管制作業範圍，其事業主管機關應強化審視台電公司龍門計畫整體工程規劃包括施工、測試等之可行性。

參、原能會安全管制作為

一、管制方式

原能會針對核四廠興建工程之安全管制作為，係參照美國核能安全管理方法，建制適合我國實施之管制作業方式，擬訂相關視察計畫。視察方式除每日派遣2位同仁執行駐廠視察並監督電廠進行測試作業外，另訂有每季定期視察、機動性專案視察及聯合性視察等，以查證核四廠相關工程或測試作業的管制項目。此外，為達到核能安全管理目標，亦要求台電公司應依已建立之三級品保機制，肩負起第一線確保工程品質之責任，原能會亦本於法律賦予權責，持續對核四廠工程進行管制監督作業。

原能會於核電廠現場視察發現缺失時，視缺失嚴重程度開立注意改進事項或違規或併處罰

緩。例如：1 號機安全級具外被覆可撓性金屬導線管未具有防輻射功能、1 號機反應器廠房鋼筋強化混凝土圍阻體牆混凝土不當鑿除及結構剪力筋遭截切等，以及測試時發生反應器廠房海水冷卻水系統管路逸氣閥設計缺失造成系統渠道淹水為例，原能會均開立違規或併處罰鍰，並要求台電公司改善。

為督促龍門電廠妥善處理各項安全議題，原能會與台電公司已建立定期及不定期管制作業溝通平台，經由會議與討論方式督促台電公司解決問題，以符合安全品質管制要求。對於龍門電廠工程品質的問題，原能會已要求台電公司提出確保龍門電廠安全運轉的具體措施，包括：落實品質保證制度方案、確實掌握排程與工序、強化聯合試運轉小組、強化系統整合能力、試運轉程序書精進與再審查、加速現場問題報告處理機制等。原能會本於權責，將持續執行建廠工程之核安監督，並督促台電公司落實龍門電廠工程品質與提升未來運轉安全。

至於不屬於核能安全管制業務之工程進度、排程、工序及工地管理等項目（應為事業主管機關經濟部負責），對工程進展實有重要影響，雖非關原能會業務職掌，但本會對任何可有

效提升核能安全之作為，均本政府一體之立場，協調經濟部督促台電公司落實執行。

二、因應日本福島核電廠事故之核安總體檢

去(100)年日本福島核電廠事故之後，原能會負責協調整合各相關部會，進行我國核能電廠因應事故能力之檢討，以強化現有核能機組安全防護能力。行政院於去年4月19日核定核安總體檢方案，運轉中核電廠依前述要求提出：(一)廠區電源全部喪失(全黑)事件、(二)廠房/廠區水災事件及防海嘯能力、(三)用過燃料池完整性及冷卻能力、(四)熱移除及最終熱沉能力、(五)事故處理程序與訓練、(六)機組斷然處置程序之建立、(七)1/2號機組相互支援、(八)複合式災難事件、(九)超過設計基準事故、(十)設備/設施完備性及備品儲備及(十一)精進人力/組織運作及強化核能安全文化等近期檢討議題之強化措施，龍門電廠雖仍處於興建過程，原能會仍要求參照核安總體檢方案及原能會審查運轉中核電廠因應福島核災初期檢討報告意見，擬定及說明具體之改善事項及相關措施。台電公司已於今(101)年1月12日提出龍門電廠因應日本福島事故總體檢初期檢討報告，並由原能會審查並納入後續追蹤管制案件。

為提升管制效能，原能會已依據相關法規要求及管制實務訂定「龍門電廠 1 號機燃料裝填前應完成事項清單」，並將因應日本福島核災之總體檢納入，計列管 19 大項、75 小項每月進行追蹤管制。原能會於今(101)年 3 月 5 日至 3 月 9 日組成視察團隊，執行龍門電廠核安總體檢現場專案視察，針對原能會第一階段安全評估報告要求事項，查證龍門電廠總體檢執行狀況及對原能會要求事項之答復說明，以監督龍門電廠所採取各項作業和措施之執行方向與進度，相關資訊已公布於原能會網站。

由於龍門電廠尚在興建中，但原能會仍要求龍門電廠比照現行運轉中核電廠強化包括：(1)地震、海嘯危害模擬及情境模擬；(2)建造海堤、鋼筋混凝土擋牆或水密性的防海嘯能力提昇；(3)增設氣冷式柴油發電機；(4)具備過濾功能之圍阻體強化排氣設計等等共計 23 項強化作為。

三、國際核安管制機構協助視察

核四廠係採用進步型沸水式反應器（ABWR），目前世界上只有日本有相同機型，並已有運轉十年以上的經驗。原能會於核四廠興建期間即持續邀請日本原子力安全基盤機構（JNES）專家來偕同參與視察重要設備的安裝

與測試，希望能借重日本 ABWR 之興建經驗，確認具有相同設備與類似設計的核四廠符合安全規範。另外，核四廠燃料裝填前，原能會將會邀請全世界核能機組最多且管制經驗最豐富的美國核能管制委員會（NRC）專家偕同參與核四廠整備視察，期望藉由邀請美國核管會專家來台協助燃料裝填前團隊視察，以第三者專業、獨立、客觀的角度，共同進行安全審查，確認核四廠安全無虞。

目前原能會與美國核管會之間已訂有核能合作協議，具體工作事項有參與龍門電廠試運轉及起動測試聯合視察、參與龍門電廠初次燃料裝填前整備作業聯合視察、雙邊技術與管制資訊交流會議等。以 100 年為例，6 月 NRC 管制專家協助參與龍門電廠 1 號機準備作業視察，10 月邀請日本原子力安全基盤機構協助進行控制棒驅動機構測試視察，正是國際專家協助視察之具體事證。

僅管如此，依據國際慣例與過去經驗，沒有任何國家的核能管制機構或國際核能組織，會替其他國家的核電廠出具相關安全認證，因此我國核四廠的安全確保與燃料裝填許可，仍須由原能會作最終的審查與確認。

四、未來管制重點

原能會管制重點未來將持續專注在二個領域：(1)台電公司核能安全品管及品保作業的落實；(2)核四廠試運轉測試的完整性。嚴格執行建廠品質管制，期使其符合安全標準之要求。

另外，原能會仍將持續邀請國際專家協助視察，由於核四廠目前進度仍由台電公司調整修正中，本會將待台電公司提出明確工期後，即據以擬訂視察項目，邀請 NRC 專家來台執行聯合視察作業，以確認試運轉測試結果及各項準備作業之妥善性及完備性。

肆、結語

原能會作為國家最高核能安全管制機關，將本於法律賦予權責，持續進行管制監督作業，並秉持「安全第一、品質至上」之首要目標，嚴格執行建廠品質管制，期使未來核四廠能在符合安全標準之要求下完工運轉，也只有在「確保安全」的基礎上，原能會才會同意核四廠裝填燃料及後續商轉。在執行相關核安管制作業過程中，仍然需要 大院的協助與支持，以共同確保我國核能安全。