

立法院第7屆第6會期

經 濟 委 員 會

核四興建之核安管制專案報告

報告人：行政院原子能委員會

謝得志 副主任委員

中 華 民 國 100 年 元 月 6 日

報 告 內 容

壹、前言.....	1
貳、核四計畫現況.....	2
參、原能會現階段對核四興建管制工作重點	3
一、終期安全分析報告審查.....	4
二、持續強化現場視察.....	5
三、規劃初始燃料裝填前準備作業聯合視察	9
肆、結語.....	10
附表、核四工程 96 年至今違法裁處案件一覽表	12

主席、各位委員先進：

奉 大院要求，針對核四興建進度進行專案報告，並備質詢。以下謹就原子能委員會（以下簡稱原能會）主管核能安全管制業務項目與核四興建相關部分作摘要說明，請各位委員先進不吝指教。

壹、前言

台電公司於民國 86 年向原能會提出核四廠初期安全分析報告，據以申請建廠執照。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，建廠工程隨即展開。然在核四興建過程中，歷經停工及復工等外部因素，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，也導致三度展延核四興建的工期。據 98 年 9 月行政院最新核定的核四工程修正工期，核四廠（或龍門核電廠）一號機及二號機預計分別於民國 100 年底及 101 年底商業運轉，較先前核定之工期展延 29 月。

原能會為核能安全管制單位，對於核四廠的興建與未來之運轉安全，所秉持一貫的立場即是安全第一、品質至上的原則，嚴格執行建廠安全與品質管制，期使核四廠能在符合安全標準之前提下完工運轉。

以下針對原能會觀察核四計畫目前的進展，以及原能會現階段對核四興建核安管制工作重點，做一簡要之說明。

貳、核四計畫現況

依據台電公司提供之數據，核四廠建廠工程截至 99 年 12 月底為止，實際總工程進度為 92.80%，與原預定進度 93.46%(以 98 年 9 月核定之計畫工期為基準)落後，目前更因控制室高架地板及廠房電纜托架(cable tray)整線，整體試運轉測試呈現停滯狀態，以試運轉測試而言，1 號機總計 126 個系統需執行測試，目前完成由龍門施工處移交給龍門電廠準備進行試運轉測試僅 36 個系統，其中又僅 9 個系統完成測試。原能會雖非核四工期及進度管控主管機關，然原能會從長期執行核能四廠施工視察、工地現況及核能專業立場觀察，認為延長 29 個月之時程，是否能如期完成，實有相當的挑戰及變數存在。台電公司須持續強化核四工程及履約管理、建立具體可行之整體計畫時程及要徑時程圖、並儘速強化技術人力支援問題(與主要承包廠商間之商務爭議已獲解決)，以期在確保施工與測試品質之前提下按部就班推展工程進度。

唯不論工程進度如何，原能會職司核能建廠安全與品質管制職責，仍將嚴格執行建廠安全與

品質管制，期使未來核四廠能在符合安全標準之前提下完工運轉。

參、原能會現階段對核四興建管制工作重點

原能會對核電廠興建之安全管制，從建廠到正式營運發電過程中，除依據現行核子反應器設施管制法第五條及第六條之規定，採取「建廠執照核發」與「運轉執照核發」兩階段的核照程序外，在工程建造進行期間，另依據現行核子反應器設施管制法第十四條之規定，原能會得隨時派員檢查之，以確保建廠品質及機組正式運轉後之安全。

依據前述之相關法令規定，自核四廠核定興建起，原能會即積極規劃執行各項審查及管制作業。在 88 年 3 月原能會正式核發核能四廠建廠執照後，隨即開始執行建廠期間之各項安全審查及視察等作業，以監督其建廠品質，同時也就建廠期間所遭遇的安全議題，定期召開管制會議，與台電公司面對面溝通，原能會也定期向由國內各專業領域所組成之「核子反應器設施安全諮詢會」及「核能四廠安全監督委員會」提出管制報告與說明。前述各項管制措施之資訊，含每月管制紀要、管制會議紀錄、視察報告、核四安全監督委員會會議紀錄等，均定期公布於原能會的網站，以做到資訊公開、透明，另自 99 年 7 月「核

能四廠安全監督委員會」第四屆第 1 次會議起更開放民眾旁聽該會議，擴大外界參與及瞭解。

現階段核四計畫一號機已逐步邁入施工後測試及試運轉測試階段，而二號機仍持續設備安裝之施工作業，茲將原能會現行核四建廠安全重點管制作業，說明如后：

一、終期安全分析報告審查

依據『核子反應器設施運轉執照申請審核辦法』之規定，台電公司核四廠終期安全分析報告的核准，為機組裝填燃料之必要條件之一，原能會於 97 年 3 月 28 日即已開始實質審查作業，其目的即在於確保核四廠的設計符合嚴格的核能法規及國際標準。審查作業除原能會及核能研究所進行平行審查外，並邀請學者專家組成技術審查指導委員會，並依專長分成三個分組，主要提供對本會審查意見與初步結論再提補強性意見。審查作業進行至今已進行四階段的提問與回覆，及五次分組會議與 2 天現勘會議，共計提問 1977 題，多數提問已獲澄清，本會預計今年第一季做出審查初步結論以及後續管制追蹤事項清單，俾確認核四機組設計符合安全標準，以確保未來運轉之安全。

二、持續強化現場視察

原能會針對核四廠安全管制作業，除執行安全審查外，主要係派員執行駐廠視察、定期視察及不定期視察等作業，以嚴格監督興建工程品質。相關作業發現之缺失，本會以注意改進事項、違規事項或處以罰鍰等措施，糾正台電公司並要求改正。經由本會同仁的嚴密監督，得以發現台電公司施工過程的品質缺失，對確保核四工程的施工品質有一定的貢獻。附表為本會 96 年至今針對核四工程開立之違法處罰案件及後續作業改善追蹤情形一覽表，請委員卓參。以下謹將台電公司之前違法自行辦理之設計變更案、不斷電系統故障、345kV 外電喪失事件，及電纜重新檢整等事件之核安管制處理情形說明如下：

自行辦理設計變更案

在設計作業之程序中，定案前之設計案審查過程中必須經過業主（台電公司）之審查及認可，因此在設計定案之前，業主（台電公司）如認為設計過於保守或不足，可提出意見與設計者進行討論，設計者會考量業主意見與法規要求進行調整與修改，以達到符合法規要求與成本考量間之平衡點。施工後欲進行設計修改時，自然仍應由具資格之設計者為之。是以當台電公司於與核四廠核島區(NI)原設計權責機構(RDO)GE 公

司發生商務爭議，影響設計變更作業之執行，台電公司基於工程進度考量，即自行核定設計變更案件；另台電公司於 96 年 7 月終止與電廠其他系統（BOP）原設計權責機構石威公司之合約，但卻未再聘請接手相關設計/變更作業之權責設計機構，致設計變更作業程序發生無設計者參與審查等，與前述設計/變更作業管制原則不符之情狀後，本會即對台電公司在施工中違法自行辦理之設計變更案進行裁罰，並要求該等設計變更案件必須遵循此一原則，由合格之權責設計單位進行審查確認其設計之適當性與正確性。至今，台電公司針對電廠其他系統部分自行辦理之安全相關設計變更案，已另聘權責設計機構（益鼎與 URS 組合）進行重新審查之作業。至於核島區部分，台電公司亦與原設計權責機構 GE 公司達成協議，除已恢復正常之設計變更辦理作業外，GE 公司亦已陸續針對台電公司先行自行辦理之核島區設計變更案件補行審查。

不斷電系統故障

針對 99 年 3 月 31 日及 5 月 27 日發生之龍門電廠不斷電系統故障事件，本會於事件發生後即指派視察員針對事件影響、發生原因及台電公司後續處理措施進行查證，除就查證發現開立 3 件注意改進事項，請台電公司就設備環境條件、試運轉測試完整性、安全相關儀控盤電源突波吸

收器燒毀等進行檢討改善外，並於同年 4 月 7 日「台電公司對龍門電廠核安管制規劃討論會議」中，針對 3 月 31 日不斷電系統故障事件，提出 6 項關切問題請台電公司提出說明，及於同年 6 月 14 日召開「龍門核能電廠緊要交流電源可靠性檢討會」，針對二個月內發生 2 次不斷電系統故障事件，作成審查意見，要求台電公司應於燃料裝填前提出緊要交流電源系統繼續運轉安全評估報告，以及提出不斷電系統故障事件檢討報告，本會並以核管案件進行追蹤管制，持續追蹤後續改善情形，以督促台電公司澈底檢討不斷電系統可能潛在問題並進行改善。

345kV 外電喪失事件

針對龍門核電廠 99 年 7 月 9 日及 8 月 7 日發生之 345Kv 廠外電源喪失事件，本會於事件發生後，立即指派視察員赴現場查證設備狀況及調查事件原因，除就視察發現開立 2 件注意改進事項，請台電公司就事件發生原因、維護工作人員管制等事項進行檢討外，並召開「龍門電廠 345kV 外電喪失事件檢討會」，要求台電公司進行檢討改善及限期提出檢討報告，並嚴密審查台電公司所提出之檢討報告，務求潛在重要問題能及早發現並完成改善，以免日後影響電廠運轉之可靠性及安全性；此外，為落實核安資訊公開透明化，本會亦在事件發生後，將事件簡要資訊及

調查報告上網公布，並針對媒體報導提出澄清說明，以化解民眾疑慮。

電纜重新檢整

原能會於 99 年 6 月 21 日至 25 日執行龍門電廠第 39 次定期視察時，發現龍門電廠電纜線敷設作業普遍存有施作不良、檢驗不周之現象，更有違反不同串別獨立性之安全設計要求情事，經本會管制作業必要之行政程序後，於同年 9 月 28 日裁罰台電公司 50 萬元，並要求台電公司立即改善。台電公司也清楚本案除違反法規外，若不進行檢整將可能有嚴重電磁干擾現象影響測試作業，故旋即成立一號機纜線重整、履勘專案小組，最近更成立前進指揮所，針對全廠纜線敷設之缺失進行改善，為此先前進行之測試作業也幾乎都暫停。目前本會除不定期赴現場查核其重整作業，並於 99 年 12 月 27~31 日之第 41 次定期視察期間，全面檢視台電公司纜線重整之施作、檢驗、品質文件管理等作業。本案本會除要求台電公司持續落實一號機纜線重整作業外，並應將經驗回饋至二號機，以避免缺失重複發生。

另本會為因應核四廠近期所展開之試運轉測試及未來之起動測試作業等，除原有之「核四廠專案管制小組」之外，已成立「核四起動測試管制專案小組」，負責測試相關的視察及審核任

務，其中包括：制定施工後視察方案、試運轉測試視察方案、及初始燃料裝填前準備作業視察方案等，並依方案規劃內容執行測試程序書審查、現場測試執行查證及測試結果審查等作業，此外亦抽查核四測試計畫內容及台電公司對測試作業之自我管控，並視議題需要召開測試管制會議，藉以嚴格監督核四廠初始及起動測試期間之各項作業，是否符合安全標準。原能會未來更將投入適當人力審慎從事核四廠測試期間之管制作業。

三、規劃初始燃料裝填前準備作業聯合視察

依據「核子反應器設施管制法」及其授權訂定之「核子反應器設施運轉執照申請審核辦法」規定，台電公司除必須於初次裝填核燃料之 14 個月前提送終期安全分析報告外，並須於核子燃料裝填 3 個月前，提送興建期間之檢查改善結果報告；核子燃料裝填 2 個月前，提送運轉程序書清單、裝填計畫及起動測試計畫。最後則須於裝填核燃料 1 個月前，提送系統功能試驗報告(即試運轉測試報告)。此外，依「核子反應器設施管制法」及相關法令，台電公司必須取得核四廠禁制區內土地的使用權，並完成低密度人口區的輻射劑量評估及設立界樁等事項，同時亦須完成核子保安、核子保防及緊急應變演習等相關工作。

原能會為確保台電公司於初次核子燃料裝填前各項作業準備妥當，除已完成「龍門電廠 1 號機燃料裝填前應完成事項」清單並每月追蹤管制外，並已擬定「核四廠初始燃料裝填前準備作業視察方案」，以便於核發燃料裝填許可前，執行包含：運轉、維護、品質、訓練、水化學、消防、運轉前檢測、保安、保防、輻防、廢料處理等項目之查證。根據此視察方案內容，原能會將利用每季定期視察、機動性專案視察、及聯合性視察執行本項作業。

此外，原能會除利用管制會議的時機，要求台電公司應先行完成業主自我查證，再由原能會執行燃料裝填前準備作業之視察，另為借重國外執行類似查證的經驗，本會已邀請美國核能管制委員會(NRC)預計於今年下半年執行聯合視察，以便能更為深入的檢查，確認運轉前的各項準備作業已妥善完備。

肆、結語

原能會為核能安全管制單位，基本上核四工程進度之推動與管控，並非本會職掌範圍，惟只要核四工程繼續進行，原能會將本於法律賦予權責，持續進行管制監督作業，並將秉持「安全第一、品質至上」之首要目標，嚴格執行建廠安全與品質管制，期使未來核四廠能在符合安全標準

之要求下，完工運轉。

再次感謝各位委員先進對本會核四安全管制工作的關心，敬請支持與指教，謝謝！

附表 核四工程 96 年至今違法裁處案件一覽表

項	處分日期 (文號)	案 由	裁處 情形	改善作業追蹤情形
1	96 年 5 月 31 日(會核字第 0960015081 號)	混凝土圍阻體牆未經評估遭部分鑿除並不當截切結構剪力筋。	罰鍰 30 萬	96/6/22 台電公司提報改善情形並結案申請，96/6/26 原能會要求台電公司依改正行動完成所有施工人員再訓練。 96/8/17 台電公司再申請結案，96/8/28 原能會准予備查，但要求台電公司以業主立場持續加強對現場作業之管制及相關人員之教育訓練。
2	96 年 8 月 8 日(會核字第 0960021884 號)	核島區土木施工相關檢驗作業，250 餘件檢驗作業未依規定及時與確實執行。	罰鍰 40 萬	96/10/17 台電公司提出改善措施及執行情形說明並申請結案，96/10/23 原能會同意結案。
3	97 年 4 月 2 日(會核字第 0970005605 號)	台電公司核技處龍門計畫駐工地設計辦公室違法進行設計圖面修改，交施工部門執行施工作業。	罰鍰 50 萬	此三件均屬台電公司違法辦理龍門電廠設計變更案件，針對本案已於 97 年 12 月龍門核管會議中進行討論，考量台電公司與主要設計廠家之合約爭議，短期內不易解決，故同意台電公司提出暫行方案，針對較簡單之現場設計變更案同意台電公司先行辦理，唯後續仍需由合格之權責設計機構審查其設計變更之正確性。 依據台電公司提報資料，98 年 11 月起，已完成招標由益鼎與 URS 組合擔任電廠其他系統（BOP）之設計權責機構，除接手 BOP 設計作業外，亦將針對台電公司自行辦理之 BOP 安全相關設計變更案件進行審查。至於核島區部分，台電公司亦與原設
4	97 年 11 月 19 日(會核字第 0970020065 號)	台電公司核技處龍門計畫駐工地設計辦公室持續違法辦理核四工程設計變更作業。	罰鍰 50 萬	
5	97 年 11 月 19 日(會核字第 0970020066 號)	台電公司未依 97 年 4 月 2 日會核字第 0970005605 號裁處書附款要求，辦理核四工程設計變更作業違規案後續改善作業或採行必要措施。	罰鍰 300 萬	

				計廠家 GE 公司達成協議，GE 公司將派員針對台電自辦之核島區設計變更案件進行審查，後續亦將派員駐工地辦理設計相關作業。
6	97 年 12 月 29 日 (會核字第 0970023396 號)	核四工程設計修改案未經核定即逕予施工，且完工後又違法修改有關檢驗紀錄之檢查日期。	罰鍰 20 萬	98/1/21 台電公司提出改善規劃及執行情形說明並申請結案，原能會審查後於 98/2/6 同意結案。
7	97 年 12 月 29 日 (會核字第 0970023397 號)	核四廠一號機核島區電氣安裝工程電氣管槽(Raceway)之電纜架(cable tray)審查作業，未落實核四工程品質保證方案之要求。	罰鍰 30 萬	98/2/11 台電公司提出後續檢證作業改善規劃及耐震驗證等，98/2/17，原能會准予備查；惟要求台電公司對於系統電纜架及組件之細部設計與製造者相關製造商(如欣歐公司)，加強稽查確實落實製造商之設計管制作業。
8	97 年 12 月 29 日 (會核字第 0970023398 號)	核四工程銲接作業由未具資格人員執行並使用來源不明之銲材，且未依程序書規定管制動火作業等	罰鍰 10 萬	98/2/11 台電公司提出對於焊接作業銲材及人員管制作業改善規劃及執行情形說明並申請結案，98/2/16 原能會審查要求台電公司落實所提改善承諾，俾免類似情形重覆發生。
9	98 年 5 月 1 日 (會核字第 0980008366 號)	龍門核能發電廠一號機儀控系統設備安裝工程及微調控制棒驅動機構電纜托架支架安裝作業，違反核子反應器設施管制法相關要求。	罰鍰 40 萬	98/7/24 台電公司提出改善說明申請核備，98/7/31 原能會審查結果要求台電公司再仔細查核未檢驗之數量範圍。99/2/12 台電公司來函申請結案，原能會審查結果仍不同意結案，要求台電公司落實執行相關改善承諾，確實執行安裝檢驗與品質紀錄相關之各項品管與品保作業要求。於改善完成後再申請結案。
10	98 年 5 月 1 日 (會核字第 0980008367 號)	一號機微調控制棒驅動機構(FMCRD)用 D 型拉線箱(Type D Pull Box)及密閉式電纜分隔槽(Enclosure Segregate Cable Tray)有關設計審查、廠家評估，以及廠製生產/接收/現場施工檢驗與測試等品保作業未依規定執行	罰鍰 30 萬	不符合品保作業規定之產品，台電公司已承諾將拆除重製，現場並將已安裝不合格產品拆除。台電公司對製造廠家進行品保稽查，督促廠家改善品保方案缺失後使同意廠家重新開始製造。

11	99 年 3 月 1 日 (會核字第 0990003100 號)	龍門(核四)核能電廠一號機 電氣導線管支架製造及安裝 作業未建立與執行組件標示 與識別管制措施，未建立預 製與現場安裝檢查計劃、未 依指派進行現場焊接作業， 並未落實檢驗作業，違反核 四工程品質保證方案之要 求。	罰鍰 20 萬	99/9/17 台電公司提出改善 措施及執行情形說明，惟對 於台電有關非依奇異公司所 提供之支架圖面施作部分， 已請台電公司澄清說明其適 用性；其餘改善措施（如電 氣導線管支架製造及安裝作 業之組件標示與識別，均已 建立管控機制並執行中），准 予備查。
12	99 年 9 月 28 日 (會核字第 0990014371 號)	龍門核能發電廠 1 號機電纜 敷設、檢驗作業，未能符合 「核子反應器設施品質保證 準則」內有關施工、標識、 檢驗等之規定。	罰鍰 50 萬	台電公司已成立一號機纜線 重整、履勘專案小組，針對 全廠纜線敷設之缺失進行改 善，目前已完成高架地板下 之纜線重整作業，其餘廠房 內纜線重整作業則持續進行 中。本案本會除多次召開纜 線重整管制會議，要求台電 公司除持續落實一號機纜線 重整作業外，並應將經驗回 饋至二號機。另台電公司纜 線重整作業時，本會亦不定 期赴現場查核其重整作業， 並於 99 年 12 月 27~31 日之 第 41 次定期視察期間，全面 檢視台電公司纜線重整作業 之施作、檢驗、品質文件管 理等作業。

* 本附表雖僅列出 96 年後之違法裁處案件（表列 96 年 5 月 31 日之裁罰案件為核四工程首件依 92 年 1 月 15 日公佈施行之「核子反應器設施管制法」所執行之裁處案），然本會自 88 年核四工程開始進行時，即予全面監督管制，對不當作業均會開立備忘錄、注意改進事項及違規等，要求台電公司限期改善。

* 核四工程之違法裁處案件，可參閱本會網站 http://www.aec.gov.tw/www/control/nuclear/index_08.php。