

## 糾 正 案 文 （ 公 布 版 ）

壹、被糾正機關：經濟部、台灣電力股份有限公司（簡稱台電）。

貳、案由：我國核能安全監管機關為行政院原子能委員會，核四未經該會完整審查認可，未符合核能安全要求下，經濟部卻以核四安檢過關，使部分民眾認為核四安全已由經濟部審查掛保證通過，積非成是，影響迄今；而核四封存前，未能解決諸多系統之設計及設備問題，即使當時並未封存、繼續試運轉下去，仍有安全疑慮，在外界對於核四重啟見解不一之際，經濟部反而提供錯誤訊息，導致核四紛擾不斷。又，台電未能及時監督承商，現因核四斷層新事證，更加劇後續處理之困難度，台電對核能安全與核四品質把關之相關作為，確實不夠嚴謹，經濟部及台電均核有怠失，爰依法提案糾正。

參、事實與理由：

本案緣於台電與奇異日立公司<sup>1</sup>於民國（下同）108年5月間雙方達成核四第二仲裁案和解，而台電與奇異日立公司在第一仲裁案向仲裁庭提出43項反請求<sup>2</sup>中，有部分供應之服務及設備不符合規範要求，仍須支付奇異日立公司新臺幣約49.19億餘元（含營業稅，計約1.58億美元）。然103年7月30日經濟部前部長張家祝主持「核四安

---

<sup>1</sup> 100年6月14日奇異公司與日商Hitachi（日立）公司就核能業務簽訂策略聯盟並成立GE-Hitachi Nuclear Energy Holdings LLC（簡稱GEH，即奇異日立公司），台電、奇異及奇異日立公司三方並於100年6月20日簽訂轉讓與繼承協議，由奇異日立公司承接NSSS契約後續履約權利及義務（註：本案中，有關GEH奇異日立公司，即為奇異日立公司或GEH）。

<sup>2</sup> 台電110年11月8日電稱：台電於104年12月4日提出43項反請求。

檢專家監督小組」安檢總結會議後，業對外宣布核四全部通過安檢，何以如今竟有核四設備不符合規範之情形？案經本院函請行政院原子能委員會<sup>3</sup>（簡稱原能會）、經濟部<sup>4</sup>、台電<sup>5</sup>、外交部<sup>6</sup>等有關機關說明並檢附卷證等佐證資料，復於110年4月27日及同年6月8日諮詢相關學者專家後，110年6月9日、10日邀請原能會副主委、經濟部政務次長、台電副總經理等員率業管主管以視訊方式進行詢問會議，又於110年6月17日請台電副總經理、核能發電事業部之核能發電處處長及核能技術處處長等3人到院接受詢問，復於110年9月29日召開諮詢會議，邀請專家學者就台電委託國家實驗研究院國家地震工程研究中心所做之「核四地震危害與篩選報告」提供專業意見。發現核四未經原能會完整審查認可，未符合核能安全要求，經濟部卻以核四安檢過關，誤導社會輿論；而69年5月提出核四興建以來，期間歷經停工、復工、封存，時間長達近40年，各界不斷質疑核四部分設計與設備是否符合核能安全，核四重啟見解不一之際，經濟部提供錯誤訊息，導致核四紛擾不斷；而台電又未及時監督承商改善，確有怠失，均應予糾正促其注意改善。茲臚列事實與理由如下：

- 一、依104年核四第一仲裁案台電向奇異日立公司提出之43項反請求，顯示核四諸多系統（如，重要性有如核電廠大腦與神經系統之DCIS分散式控制暨資訊系統、關鍵子系統、系統間介面與整合等）、諸多設備（不符規範、設備缺陷、數位網路通訊缺陷等）、文件（操

---

<sup>3</sup>行政院原子能委員會108年9月4日會核字第1080010226號函、109年6月1日會核字第1090005968號函。

<sup>4</sup>經濟部109年6月2日經營字第10902605830號函、109年7月13日經營字第10900056150號函。

<sup>5</sup>台電108年9月11日電密核能部核技字第1080010912號函、109年6月1日電核技字第1090011093號函、109年11月26日電核技字第1090025358號函。110年6月8日電核技字第1108064833號函及電子郵件。

<sup>6</sup>外交部109年11月27日外國會二字第10950511791號函。

作、維護手冊等)多有問題，而迄今仍有23項尚未解決，其中高達近七成於103年7月經濟部宣布核四通過安檢之前，即已發現問題。此外，台電於核四1號機燃料裝填前，涉及安全相關或重要系統需提送原能會審查187份系統功能試驗報告，截至106年5月止，有155份經原能會審核同意，其餘32份停審。依現行法律規定，核能安全監管機關為原能會，依法經濟部的核四安檢報告，不能取代原能會依法規定的「系統功能試驗報告」。經濟部不能替代原能會核能安全的審查角色，安檢小組沒有解決安全問題，經濟部宣布核四通過安檢，不代表核四安全。然而103年7月30日經濟部長及相關人員對外召開記者會，僅憑臨時組成之安檢小組所做的不具法律效力之報告，即宣稱核四安全無虞，誤導社會輿論，亦造成部分社會人士誤解安檢報告即可證明核電廠安全，以致事隔七年，110年3月原能會仍須對外澄清核四尚未符合安全要求，核四迄今爭議不斷，經濟部顯有嚴重違失。

- (一)依核子反應器設施運轉執照申請審核辦法第2條規定：「核子反應器設施經營者應依下列規定提送相關資料經主管機關審查同意後，始得裝填核子燃料：預定初次裝填核子燃料前，提送系統功能試驗報告（第4款）。」同辦法第7條規定：「第2條第4款系統功能試驗報告，應載明下列事項：各項試驗之目的、方法、條件及接受標準（第1款）。各項試驗結果與原設計值之比較分析（第2款）。試驗結果不符合接受標準事項之原因、改善方式及評估結果（第3款）。其他經主管機關指定並發布之事項（第4款）。」同辦法第18條規定：「主管機關收受申請書件後，認有應補正情形者，應詳列補正所需資料，通知申請者限期補正，屆期未補正或補正書件

不符規定者，主管機關不受理其申請案。」

(二)103年7月30日時任經濟部部長張家祝以記者會方式對外宣布核四安檢專家監督小組安檢總結會議結論為全部通過安檢。惟據台電提供本院有關第一仲裁案反請求43項，到目前為止還有23項尚未解決。足徵，核四在封存前，雖全部通過經濟部之安檢，但仍有諸多不符合規範而影響核四安全，且迄今無法解決之情形，安檢結果顯無法保證核四安全。

(三)有關103年經濟部核四安檢報告之效力及核四安全性一節，案經本院詢問原能會、經濟部、台電等機關（構）之說明及本院意見略以：

#### 1、原能會：

(1) 台電及經濟部之核四安檢報告非屬「核子反應器設施運轉執照申請審核辦法」應提送原能會審核之資料，經濟部之核四安檢報告為經濟部及台電之自主強化機制，並無法取代原能會之安全管制監督。台電即使完成安檢測試，並不同於進入可立即裝填核子燃料程序，未經原能會完整驗證審核前，自不能表示核四是安全的。

(2) 台電需向原能會所提核四1號機之系統功能試驗（為當時1號機燃料裝填前應完成事項之一），截至106年5月止，須送該會的187項系統功能試驗報告中，經原能會審核同意155份，但停審32份系統功能試驗報告。該32份停審之報告，其中23份仍有審查意見未釐清、9份因台電資料不全而退件後，台電未補齊等兩種情形，因此，核四1號機之系統功能試驗並未完全通過該會審查，核四尚未取得初次裝填核子燃料許可。

(3) 103年8月1日原能會曾就同年7月31日報載核四安檢報告之新聞回應指出，經濟部之核四安檢報告僅為經濟部及台電自主強化機制。該會相關人員表示，就安全管制角度而言，核四未完成所有必要測試，相關設備狀態也需重新檢驗，且地質調查評估與因應福島事故經驗安全強化措施亦未完成，原能會官方網站表示，目前核四未能符合安全要求。而原能會也多次在官網表達此一立場 (<https://www.aec.gov.tw/newsdetail/publicopinion/5551.html>)，同時，原能會也在官網建置「龍門（核四）電廠管制專區」 ([https://www.aec.gov.tw/核能管制/原核四管制專區--3\\_4622.html](https://www.aec.gov.tw/核能管制/原核四管制專區--3_4622.html))，明白表示核四尚非一經完整驗證審核且符合安全要求的核電廠，以讓社會大眾了解。

2、經濟部：103年7月經濟部宣布核四安檢通過僅表示某些關鍵項目安檢通過，係屬經濟部及台電之自主強化機制，原能會已多次對外表示，核四迄今尚未完成所有必要之測試及認證程序，也沒有經原能會完整審查認可，因此未能完全符合安全要求。

3、台電：

(1) 核四安檢及報告係由經濟部「核四專案辦公室」主導，「核四安檢專家監督小組」的學者專家亦由經濟部所聘任。台電在「核四商轉發電」的政策指示下，自當遵從指示，召集核一、二、三廠的員工組成安檢小組執行上級交付的任務；且對於安檢報告中的結論，非台電所能主導。

- (2) 來自核一、二、三廠的台電同仁對核四系統不熟，所以通常只能進行文件審查；測試時，均由原試運轉測試小組成員執行，各持相同的試運轉測試程序書，分別簽署。依法送給原能會的是試運轉測試報告，不是安檢報告。當年說安檢報告要送給原能會，後來，經濟部沒有送安檢報告給原能會。安檢跟試運轉測試之比較，安檢不屬於核四品質正式流程作業，所以在核四品質流程裡，安檢不具有任何效力。
- (3) 台電的試運轉測試，原能會審查187份中，只有155份通過，但是部分有加但書，而其中32份程序書退回台電，台電有9份沒有辦法補。
- (4) 當時安檢沒有要找出所有安全問題，安檢定位不在找出所有安全問題，而且也沒有能力去找所有安全問題，當時很忙，電廠不可能去評斷安檢做的怎樣。
- (5) 另，台電向本院提供原能會對外澄清安檢效力與安全性之情形：
- 〈1〉107年7月2日原能會主委於立法院發言：核四機組有很大的安全問題，安全有疑慮。
- 〈2〉108年9月23日原能會主委於立法院發言：核四現階段沒有達到安全的標準。
- 〈3〉108年12月15日原能會新聞稿：核四廠自興建以來，尚未完成所有必要測試與認證程序。
- 〈4〉110年3月11日原能會新聞稿：核四廠尚未完成所有必要之測試及認證程序，也沒有經原能會完整審查認可，因此，現階段的龍門(核四)電廠未能符合安全要求。

4、綜上，我國核能安全監管機關為原能會，故核四

是否符合相關法規、安全設計與裝填燃料之條件，須由原能會審查確認。經濟部不能替代原能會核能安全的審查角色，否則即屬違法，安檢小組沒有解決安全問題，經濟部雖表示已完成性質屬於「自我檢測」之安檢測試，但並不等於可立即裝填燃料程序，安檢有如家長在家幫孩子出模擬測驗，不能拿這個測驗成績向大學入學考試中心表示，這個孩子業已通過大學入學分科測驗（簡稱指考），具備某校系要求之能力。經濟部相關人員當時對外之記者會，明顯誤導社會輿論，導致原能會迄至110年3月仍須對外澄清核四尚未符合安全要求，經濟部核有不當。

(四)有關核四封存後，若未來重啟、商轉之可行性一節，案經本院詢問台電之說明及本院意見略以：

1、台電之說明：

(1)「重啟」係指恢復建廠作業活動，根據原能會「核子反應器設施停工與封存及重啟作業導則」，核子反應器設施經營者須於預定重啟日之4個月前提出建廠重啟方案。核四建廠執照於109年12月31日屆期失效，已不適用「核子反應器設施停工與封存及重啟作業導則」。

(2)「商轉」即商業運轉，而商轉前，台電須依「核子反應器設施運轉執照申請審核辦法」規定向原能會申請取得「核子反應器設施運轉執照」，及依「電業法」、「電業竣工查驗作業要點」等規定向經濟部(能源局)申請取得「電業執照」。然台電表示：

〈1〉原能會於108年12月15日以新聞稿對外表示，核四廠歷經停工封存及資產維護，核四廠現階段的組織人力、機組設備狀況亦須重

新檢視是否需再測試或重新購置更新。

〈2〉 不論明年或後年運轉，核四諸多設備均已超過保固期。

〈3〉 NSSS契約採購設備多屬客製化產品，若重新購置，要提出設備採購規範辦理招標作業，廠家評估材料、設計及生產線建置成本後提出報價。依台電一年多前詢價經驗，核四處於資產維護狀況，廠家並無報價意願。

(3) 台電內部評估核四重啟摘略：

〈1〉 107年11月5日台電召開龍門計畫封存後NSSS契約後續處理協商工作小組第99次會議之會議紀錄：「1、奇異集團在美國股市已從道瓊工業指數除名，且其今年財務報表的虧損額，GE Power Division就佔了GE集團虧損額的1/3，顯示其財務狀況並不好，集團甚至有可能關閉核能部門。2、屆時考量財力或包商存續等問題，奇異日立公司可能無力接手核島區工作；若願接手可能要求高額代價。3、若請奇異日立公司授權台電轉由第三方接續辦理，台電需取得原能會同意。」

〈2〉 108年1月30日經濟部召開能源政策說明會時，台電重新揭露核四重啟不可行，至少需N+7年，其中一項困難點即為與原設計廠商談判困難重重。因為對安全課題困難重重，難以突破，才是核四重啟困難的關鍵，由於工程時程無法估算掌握（N年），而所有工程經費都與工程期程長短連動，故核四經費實難以估計。

〈3〉 108年6月13日台電對奇異日立公司及其核四工作內容又加以評估，其結論：「核四重啟



合約談判時程與經費難以估計：A. 奇異日立公司的核四團隊已解散，難以提供專業團隊協助重啟。B. 奇異日立公司需承擔原廠設計保固，並完成改善有安全疑慮之設計責任，未來談判困難度高，期程與經費難估算。」

(4) 關於「核四，在當時就是修修補補，能不能修修補補到可以運作？還是再給台電錢，修補後還可以做？」一節，台電稱奇異日立公司的履約能力無法讓台電放心，還有儀控設備的問題，這是賣方市場，台電也無法估算金額與時程。再來，核四即使公投通過，在立法院也會面臨預算審查的隱憂，奇異日立公司的履約能力，就客觀而言，無法讓台電放心。

2、綜上所述，核四封存前，台電提供本院有關第一仲裁案43項反請求迄今仍未解決之項目，到目前為止還有23項尚未解決，其中近七成在103年7月經濟部宣布核四通過安檢之前，即已發現問題。而據台電內部評估及到院陳述，因為核四難以突破安全課題，且奇異日立公司已解散原服務團隊，無法放心奇異日立公司之履約能力。足徵，並非如經濟部張前部長所言，完成安檢等於是「進入可立即裝填燃料程序」。

(五) 依104年核四第一仲裁案台電向奇異日立公司提出之43項反請求，顯示核四諸多系統（如，重要性有如核電廠大腦與神經系統之DCIS分散式控制暨資訊系統、關鍵子系統、系統間介面與整合等）、諸多設備（不符規範、設備缺陷、數位網路通訊缺陷等）、文件（操作、維護手冊等）多有問題，而迄今仍有23項尚未解決，其中高達近七成於103年7月經濟部宣布核四通過安檢之前，即已發現問題。

此外，台電於核四1號機燃料裝填前，涉及安全相關或重要系統需提送原能會審查187份系統功能試驗報告，截至106年5月止，有155份經原能會審核同意，其餘32份停審。依現行法律規定，核能安全监管機關為原能會，依法經濟部的核四安檢報告，不能取代原能會依法規定的「系統功能試驗報告」。經濟部不能替代原能會核能安全的審查角色，安檢小組沒有解決安全問題，經濟部宣布核四通過安檢，不代表核四安全。然而103年7月30日經濟部長及相關人員當時對外召開記者會，僅憑臨時組成之安檢小組所做的不具法律效力之報告，即宣稱核四安全無虞，誤導社會輿論，亦造成部分社會人士誤解安檢報告即可證明核電廠安全，以致事隔七年，110年3月原能會仍須對外澄清核四尚未符合安全要求，核四迄今爭議不斷，經濟部顯有嚴重違失。

二、台電囿於審查能力不足，對承商不願承諾矯正或修補不符規範之設計、設備、……器材組件等，竟任令承商予取予求，未及時監督改善。如，反請求第8項，奇異日立公司提供不符輻射防護設計之設備，台電先是依照奇異日立公司「事故分析」之計算，向原能會提出向下修訂，對核電廠安全至關重要之文件「終期安全分析報告」(FSAR)相關標準後，因與廠商發生仲裁爭議，方將廠商提供環境驗證不合格之設備列入求償。又遲至本院啟動調查，詢問本項次有問題之組件數量，台電始全面清查，發現不符合輻射劑量規定之安全相關設備計有1,292個組件之多，台電對核四品質把關之相關作為，確實不夠嚴謹，核有怠失。

(一)依環境基本法第23條規定：「政府應訂定計畫，逐步達成非核家園目標；並應加強核能安全管制、輻射

防護、放射性物料管理及環境輻射偵測，確保民眾生活避免輻射危害。」又依，核子反應器設施管制法第13條規定：「核子反應器設施於興建或運轉期間，其設計修改或設備變更，涉及重要安全事項時，應報請主管機關核准後，始得為之（第1項）。前項重要安全事項之範圍，由主管機關定之（第2項）。」核子反應器設施管制法施行細則第8條規定：「本法第13條所定重要安全事項之範圍：終期安全分析報告所定用於建立設計基準或安全分析之評估方法改變（第6款）。」又，有關核四安全設備符合被驗證可承受180天的輻射劑量之標準，台電提供其標準係依據台電和奇異日立公司所簽訂之核四NSSS契約第3.3.7.1.1節規定，應依據美國核管會所發行SRP(Standard Review Plan)第3.11節及IEEE 323執行安全相關設備之環境驗證作業；而據SRP第3.11節所對應之核四終期安全分析報告(Final Safety Analysis Report, 簡稱FSAR)第3.11.5.2節規定，安全相關設備應能於設計基準事故後耐受6個月(即180天)累積劑量。合先敘明。

- (二)FSAR(終期安全分析報告)對任何核電廠之安全皆至關重要，涉及核電廠設計、設備、施工、驗證、維護、運轉……等所有作業之基準，故不輕易修改。然台電曾於103年7月21日向原能會申請修改核四FSAR(終期安全分析報告)，擬將安全設備耐輻射量的數值，依奇異日立公司事故分析的計算結果向下修訂，可承受輻射劑量累積由180天改為100天。原能會要求台電須提出，原FSAR設計180天可更改為100天之美國核管會(NRC)法規依據，至106年台電申請進入資產維護階段後才暫停辦理FSAR審查作業，其變更申請並未審結核定，故依據核四

FSAR，本案適用於FSAR所規定之安全相關設備(包括電氣設備)，其輻射劑量耐受標準仍須符合事故後180天的累積劑量要求。

(三) 仲裁案發生後，台電方將奇異日立公司提供之環境驗證(Environment Qualification)不合格之設備，因與原先承諾輻射劑量耐受標準可達180天，顯不一致，而列入第一仲裁案的反請求事項第8項(輻射劑量驗證問題)中。且遲至本院啟動調查後，詢問本項次有問題之組件數量，台電始核對58個設備採購案，發現不符合180天累積輻射劑量規定之安全相關設備就有1,292個組件。

(四) 有關「耐受180天累積輻射劑量值」等問題，案經本院詢問台電之說明摘略：

- 1、我國並非聯合國會員國，無法參加國際原子能總署(IAEA)成為會員，我國核能電廠係依據台美民用核能合作協定，由IAEA執行核物料之稽查，核能電廠之設計、興建係參考美國核能法規訂定。
- 2、核四規劃時曾討論全廠統包、小統包(核島區從設計/採購/安裝/測試的小統包)、只買主機設備等3種方案，後來採小統包方式去發包，但是招標時廢標，當時以1000MW機組編列，預算顯然不夠，且國際廠商認為施工風險大，廠商標價均高過底價20%，所以廢標。台電決策改為設備採購標方式，施工、試運轉、裝機等都拿掉，由台電來做，最後奇異公司得標，反應器設計與採購由奇異公司去做。核四沒有統包的話，前提條件，設計要走在前面，比較沒有問題，因為核四工期很趕，奇異公司設計不到50%就開始申請建照，所以，後來發生很多界面衝突要改來改去。沒有統包，國內包商就要很強，台電自有有人力要充

足，但是核四施工處當時只有500至600人，國內廠商有核電廠建廠經驗的人力有限，美國廠商有經驗的人力也有限，影響核四工程很大，這是先天不足。最重要的是，奇異設計核四的進步型沸水式機組，當時在美國沒有這種依美國法規完成細部設計且運轉的參考廠；而以前核一、二、三廠可以直接從美國已運轉的參考廠拷貝過來，沒有統包沒有關係。

3、約詢時，有關「核四用當時的情況，根本不可能運轉？」一節，台電稱：沒錯。又，「以當時情況，沒有斷層問題，讓核四去運轉，就安全問題而言，台電也無法打包票？」台電稱：對，試運轉測試只是看發生事故時，訊號能不能出來引發安全設備動作，但並不涵蓋所有安全議題，如有些設備耐輻射不足180天的問題，安全分析報告說要有180天，奇異日立公司後來說要改為100天，這不是測試過不過的問題，因為耐輻射不是測試項目，屬於安全分析報告的範圍，所以，試運轉測試只是看設計功能，但是180天屬於製造品質。原能會沒有同意改安全分析報告。

4、至於「核四如果要重啟，不如重蓋一個核能電廠會比較省錢？」台電答稱：「對。」

(五)此外，項次39（穿越孔填封材料數量問題）亦顯示台電之審查、督導能力問題。據台電說明，奇異日立公司原提供之穿越孔填封材料料表（BOQ）數量不精確，導致過多剩餘。奇異日立公司原提供BOQ數量有2,318個穿越孔要求使用包囊式密封，台電據以發包採購。後經多次澄清，實際需用包囊式密封之穿越孔只有114個，因奇異日立公司不當設計規畫導致2,204孔不須使用，其材料亦無法退回材

料商，亦無他處可使用。足徵，台電任由承商予取予求，審查能力不足，未能妥善監督核四實際需求與經費支出。

(六)綜上，台電囿於審查能力不足，對承商不願承諾矯正或修補不符規範之設計、設備、……器材組件等，竟任令承商予取予求，未及時監督改善。如，反請求第8項，奇異日立公司提供不符輻射防護設計之設備，台電先是依照奇異日立公司「事故分析」之計算，向原能會提出向下修訂，對核電廠安全至關重要之文件「終期安全分析報告」(FSAR)相關標準後，因與廠商發生仲裁爭議，方將廠商提供環境驗證不合格之設備列入求償。又遲至本院啟動調查，詢問本項次有問題之組件數量，台電始全面清查，發現不符合輻射劑量規定之安全相關設備計有1,292個組件之多，台電對核四品質把關之相關作為，確實不夠嚴謹，核有怠失。

三、103年核四宣布封存前，1號機試運轉測試尚未完成，2號機更未進入測試階段，在104年第一仲裁案反請求43個項次中，以重要性有如核能電廠大腦與神經系統的DCIS(分散式控制暨資訊系統)，台電坦承項次21涉及DCIS設備之設計修改案計有4,763個，然修改後奇異日立公司從未提供更新版操作和維護手冊；項次第18項(不合格設備問題)，計有111個與DCIS有關之設備/組件故障，迄今仍有高達5成以上之設備/組件尚待修復；項次第43項雖然看似一項，實則包含897個不同設備及設計問題，其中跟DCIS有關的問題計有355個。此外，尚有項次17、項次25、項次42等與DCIS有關之諸多問題，台電迄今無法解決。顯見103年核四封存前，台電已無法確保核四是安全的，即使當時並未封存、繼續興建運轉下去，仍需面對諸多難解的

安全問題，如今核四斷層新事證，更加劇後續處理之困難度。103年經濟部竟以正式記者會公開向社會大眾提供錯誤訊息，導致國家重要政策難以獲得理性討論，至今紛擾不斷，核有怠失。

- (一)核四之數位控制系統相對於核一、二、三之類比控制系統，能力非常強大，但缺失就是產品週期非常短，因此設計一個可以在核能電廠長期運轉的數位控制系統更是一項嚴苛的挑戰。我國核四之儀控系統，係採全廠整合的分散式控制暨資訊系統（DCIS），可分為安全相關與非安全相關控制系統，安全相關控制系統主要有NUMAC及DRS兩家公司，均為奇異日立公司的分包（或下包）廠商，分別提供反應器跳脫及特殊安全設施（ESF）之控制功能。因DRS公司提供特殊安全設施（ESF）之顯示、控制及人機介面，採用大量的微電腦數位控制，為核四全廠特殊安全相關系統運轉控制之樞紐，故該系統設備與日後機組運轉安全有非常密切關係。又，核四數位儀控設備之廠家，不只限於單一廠家，而是眾多數位廠家提供設備，而核四整廠之數位儀控設備再透過網路連接，由於廠家眾多，所以核四試運轉階段，系統的介面整合極為重要。

是以，DCIS有如核能電廠之大腦與神經系統，相關設備、介面、軟體及系統整合等要項，攸關電廠運作與核能安全，倘若DCIS無法順利運轉，核四恐無法安全啟動，合先敘明。

- (二)查，第一仲裁案台電提出之43項反請求，攸關DCIS之項次計有15個項次：第1項至第7項，第17項、第18項、第21項、第24項、第25項、第27項、第42項、第43項都跟DCIS有關，據台電坦承，其中部分問題迄今尚未解決，狀況如下：

- 1、第17項（性能增強型雙重光纖複製記憶網路問題）：性能增強型雙重光纖複製記憶網路（Perform Net），有兩個互援網路，其設計是如果一個網路停止工作，Perform Net會自動切換網路，以防止故障。在試運轉測試期間，發現Perform Net網路之間並沒有切換。Perform Net網路若無法正常工作，因資料及訊息傳輸受阻，運轉員可能無法得到正確資訊。台電於102年5月7日及102年8月20日分別開立不符合品質案件通知單（Non-Conformance Disposition）NCD-CS-108及NCD-CS-124說明性能增強型雙重光纖複製記憶網路問題，並提送奇異日立公司處理，本案奇異日立公司已於現場執行軟體修改仍無法解決，迄今仍未解決。
- 2、第18項（不合格設備問題），計有111個與DCIS有關之設備/組件故障，99年至102年間陸續發現問題後，迄今仍有高達5成以上之設備/組件尚待修復。
- 3、第21項（操作和維護手冊不夠完整問題），台電表示涉及DCIS設備之設計修改案計有4,763個。但修改後，奇異日立公司從未提供與DCIS系統內關鍵子系統相關的更新版維運（O&M）手冊。台電表示，沒有維運手冊，核四的維護保養與故障排除是有困難的。
- 4、第24項（偵測試驗控制器問題）：偵測試驗控制器（Surveillance Test Control，簡稱STC），STC是用於週期性驗證電廠內的特定安全系統邏輯可正常動作的工具，若無法正常運作，要一個一個手動執行偵測試驗，不能執行自動偵測試驗。核四為全球少有之幾乎全數位化核電廠，要有自



動偵測試驗控制器進行例行偵測，若無法正常執行功能，將嚴重影響核四安全。

101年間，台電發現由於設計或軟體建置錯誤，STC 無法正常動作，無法通過試運轉測試，迄今仍未解決。

STC所偵測之特定安全系統，它的功能主要是作為緊急爐心冷卻，保持圍阻體完整性以防止放射性物質外洩，及維持控制室的適居性。若STC無法進行週期性偵測，核電廠很可能系統失能或故障而導致嚴重核安事故。核四的分散式控制暨資訊系統（DCIS），係由奇異公司負責提供安全級數位儀控系統標準設計、供應主要設備及負責界面整合設計，採用DRS Plus 32系統作為特殊安全系統（ESF）控制之作業平台。

- 5、第25項（中子監測系統錯誤警報問題），據台電說明，奇異日立公司發現DCIS中子偵測系統（NMS）程式中的穩定度運算法有潛在問題，可能導致振盪功率階監控裝置（OPRM）的增長率在顯示器中會觀測到錯誤的數值；此與中子監測系統相關之問題存在，將造成主控制室無法正確顯示圍繞爐心之中子值。奇異日立公司（GEH）發現平均功率階監控系統（APRM）中的設定值有問題，並對APRM做了軟體修改，其後發現此修改是錯誤的，建議台電復原為原始參數，卻因台電拒絕HOS授權而取消原始參數的復原。

台電到院表示，相關問題在於爐心功率要很均勻，這對反應器很重要，不均勻會使反應器功率震盪，需要偵測震盪的情況，錯誤訊號會有錯誤警報出來，一定要解決。台電函復本院，該項次於103年3月發現問題，迄今奇異日立公司仍未解

決。

6、第42項 (NUMAC/DRS DCIS設備不符合問題)：重要性有如核四大腦與神經系統之分散式控制暨資訊系統(DCIS)存在問題，據台電稱，自99年初開始試運轉測試以來，奇異日立公司所提供的分散式控制暨資訊系統(DCIS)設備遇到了許多問題。因奇異日立公司提供之DCIS系統設備中，兩家廠家 NUMAC及DRS製造之設備不符合規範要求，在DCIS系統設備間的資訊傳送、接收及整合有問題，影響攸關核四安全之設備間通信及主控制室監控、操作廠房內設備，奇異日立公司迄今仍尚未解決，對核四安全影響極為嚴重。

7、項次第43項雖然看似一項，實則包含897個不同設備及設計問題，其中跟DCIS有關的問題計有355個。

(三)另，有關DCIS之設計及部分供應廠商、試運轉測試等問題，摘略原能會和台電等行政機關提供之說明及到院接受詢問之答詢內容摘略如下：

1、「DCIS之設計」問題：

- (1) 從全世界的核反應器來看，核四廠屬第三代，但是，卻是跟全世界不一樣的設計。
- (2) 核四設計採雙環路設計，兩個交互切換的環，當訊號進來，有一個環路斷掉，可從另一個環路傳送訊號，認為這樣最好，但是設計上卻存在故障切換問題，當年全世界其他國家在設計核電安全部份並不是用這種環路方式設計。
- (3) 核四將所有控制系統全部都納入DCIS，可以把DCIS想成一個網路系統，所有訊號都丟進去，在這裡做控制。上百個系統要如何做試運轉測試？它是一個系統、一個系統做測試。試運轉

測試期間，以第一仲裁案反請求項次第17項為例，因為兩個環路無法自動切換，迄今尚未解決。

## 2、「DCIS部分供應廠商」問題：

(1) 因為採用雙環路交互切換設計，有3萬多個訊號點，故障切換時優先權由誰去控制這個訊號去做下一個動作，這是很大挑戰，全世界其他電廠數位化不是這樣設計，DRS PLIS 32是奇異日立公司下包廠商DRS公司的獨創，原想通過美國核管會（NRC）審查驗證，但是後來沒有做，意即在美國不能使用該系統<sup>7</sup>。原能會向本院表示業者在審查期間撤回申請，至今尚未取得美國核管會NRC之驗證。

(2) DCIS大平台上有兩個子平台，一個是反應爐爐心，爐心就是核燃料、核分裂狀態，是用NUMAC傳送訊號進來，而DRS公司負責訊號進來後，判斷要不要啟動安全系統，複雜度很大，比過去傳統跟現在新一代的核能機組都複雜。

(3) 在技術面上，奇異日立公司不具有統包能力，後續如何整合分包商在技術上是一大難題。

## 3、「DCIS測試」問題：

(1) 核四廠包括核島區及常規島區共有126個系統，系統設備及組件總計多達105,954個。建廠工程計畫依序系統設計、設備採購、施工安裝、施工後測試、試運轉測試（冷機測試）、裝填燃料、起動測試（熱機測試）、至商轉發電止，是正常的建廠程序。其中試運轉測試係依據設計規範，驗證系統有無符合廠家接受標準，另後

---

<sup>7</sup> 110年11月9日台電電稱。

續還需依賴起動測試（熱機測試）進行動態測試與線上調校，才能發掘與解決所有的問題。原能會於詢問會議向本院表示，核四目前冷測試還沒有完成，冷測試就算完成，要進行熱測試仍會碰到在第一仲裁案反請求的項次第7項，沒有品保人員可簽署品質文件的問題。

(2) 台電向本院表示，102年原能會認為DCIS沒有全系統廠測，沒有整體性測試，台電怎麼知道忍受度是多少，整個系統怎麼知道DCIS有沒有問題。台電後來於103年9月進行6項動態測試，屬於局部測試，不是完整廠測環境條件及測試案例的整體性測試。

(3) 因為DCIS有問題，這套系統，測試還沒有完成，所以要花多少錢，還不知道。現在，核四設備都已經過期，都已經超過使用年限，因為測試沒有做完，所以不知道到底還有那些問題。

(四) 綜上，103年核四宣布封存前，1號機試運轉測試尚未完成，2號機更未進入測試階段，在104年第一仲裁案反請求43個項次中，以重要性有如核能電廠大腦與神經系統的DCIS（分散式控制暨資訊系統），台電坦承項次21涉及DCIS設備之設計修改案計有4,763個，然修改後奇異日立公司從未提供更新版操作和維護手冊；項次第18項（不合格設備問題），計有111個與DCIS有關之設備/組件故障，迄今仍有高達5成以上之設備/組件尚待修復；項次第43項雖然看似一項，實則包含897個不同設備及設計問題，其中跟DCIS有關的問題計有355個。此外，尚有項次17、項次25、項次42等與DCIS有關之諸多問題，台電迄今無法解決。顯見103年核四封存前，

台電已無法確保核四是安全的，即使當時並未封存、繼續興建運轉下去，仍需面對諸多難解的安全問題，如今核四斷層新事證，更加劇後續處理之困難度。103年經濟部竟以正式記者會公開向社會大眾提供錯誤訊息，導致國家重要政策難以獲得理性討論，至今紛擾不斷，核有怠失。

綜上所述，經濟部及台電確有違失，爰依憲法第97條第1項及監察法第24條規定提案糾正，移送行政院督飭所屬確實檢討改善見復。

提案委員：田秋堃

蔡崇義

賴振昌

中 華 民 國 1 1 0 年 1 1 月 日