

核四重啟初步規劃

摘要

核四重啟為落實「以核養綠」新民意之關鍵施政計畫，對於穩定國家能源供應、提供全民優質安全電力，提升國家競爭力、降低民眾與產業經濟負擔，履行國際減碳承諾各方面具有重要意義。

核四廠宣布封存前，一號機已完工並通過安檢，整體工程進度約 95.9%；二號機已完成大部分設備安裝，整體進度約 91.5%。由於機組設備貯存環境溫溼度均有嚴密監控，配合妥善維護保養，設備貯存狀況良好。

核四重啟並非易事，但也絕非難事，端賴政府決心與相關單位協助支持方能成功。一號機可望於 3-4 年內邁入啟動測試階段系統開始運轉發電，投資金額初步預估約 180 億元。二號機續建期程約需 5.5 年，投資金額初步預估約 320 億元；合計約 500 億元。惟考量技術面與政治面等因素，若一號機先行重啟；二號機暫時封存，俟一號機商轉後，適當時機續建，可能為當前較佳務實策略。

核四重啟計畫請相關單位協處事項包括：

1. 立法院協助廢止燃料外運決議，保留 1 號機燃料，阻止全民鉅額損失
2. 行政院支持協處台電公司首年不及編列重啟預算事宜
3. 原子能委員會合理務實監督核安，協助「建廠重啟方案」與「建廠執照展延」審查、與「54 項應辦事項」處理方案共識
4. 新北市政府協助水土保持計畫審查，與海嘯牆、緊急應變中心等福島改善工程相關建照取得

第一章 核四現況說明

1.1. 核四封存前工程進度

103 年 4 月 28 日，行政院受 318 反服貿學運與林義雄絕食等政治因素影響，倉促宣布「一號機只安檢，完成後封存；二號機停止施工」決策。台電公司完成封存計畫，並經原能會核准、完成準備作業後，於 104 年 7 月底進入封存階段。

1.1.1. 一號機已完工並通過安檢

核四封存時，一號機除福島相關改善工項與極少數設計變更案件外，均已完工。經濟部為化解外界疑慮，確保核四安全，特別成立外部獨立監督機制，主持一號機安全檢測作業。該作業於 103 年 7 月 27 日完成全部 126 系統檢測作業，確認核四廠一號機符合安全設計規範要求¹。況且這些系統在封存後，仍持續穩定運轉數年，足可驗證其穩定可靠。

一號機安全檢測作業共完成 308 份試運轉測試程序書，其中 187 份需送原能會審查，目前已通過 155 份。另 32 份因封存後台電公司與廠家解約，致原廠無法答覆原能會審查意見而暫停審查，目前盤點沒有無法解決之技術困難事項。

1.1.2. 二號機已完成大部分設備安裝

1. 經濟部(103)，龍門(第四)核能發電廠 1 號機安檢成果摘要報告。該報告結論描述如下：

核四廠「系統再檢視」與「試運轉測試再驗證」工作，經由安檢小組周延的事前整備與嚴謹的執行，直至測試結果均符合接受標準，已可確認系統功能及跨系統之整合已滿足設計規範要求。

整體而言，核四廠的安全須由諸多面向綜合評估，包括系統設計、施工品質、測試完整性及嚴謹度。以系統設計而言，核四廠系統設計 符合國際安全標準；而有關施工品質與測試完整性及嚴謹度方面，則 透過安檢小組再檢視及再驗證，並發掘未臻完善處，要求電廠與施工 處修正改善，直到確認設計施工的問題均已解決。綜上，核四廠的安全已由系統再檢視確認施工與設計無虞以及測試再驗證各系統功能與 介面整合，確認整體功能可正常運作，安全可信。

2 號機廠房結構與主要設備均已安裝，僅剩儀控與電力纜線尚未鋪設完成，俟完工後即可進行後續測試。核四封存前一、二號機工程進度說明如表 1。

表 1 核四工程進度²

| 項目 | 一號機 (52%) | | | 二號機 (48%) | | |
|---------------------------|-----------|----------|----------|-----------|----------|----------|
| | 分項 進度 | 分項 權重 | 整體 進度 | 分項 進度 | 分項 權重 | 整體 進度 |
| 設計 ^[1] | 99.78% | 19% | 18.96% | 98.98% | 19% | 18.81% |
| 採購 ^[2] | 100.00% | 15% | 15.00% | 100.00% | 15% | 15.00% |
| 施工 ^[3] | 97.76% | 58% | 56.70% | 96.76% | 58% | 56.12% |
| 試運轉 ^[4] | 64.99% | 8% | 5.20% | 20.00% | 8% | 1.60% |
| 機組整體進度 ^{[5],[6]} | | | 95.86% | | | 91.53% |
| 龍門計畫總進度 ^[7] | 93.76% | | | | | |

目前 1 號機未完工項僅剩福島相關改善工項(1%)與環境綠美化工

2. 本進度統計至 107 年 12 月，相關事項詳細說明如下：

- [1] 設計分項：所有設計修改案件(DCR、NCD、DCN)全部完成並結案
- [2] 採購分項：重要外購設備到廠並完成驗收
- [3] 施工分項：所有施工(含福島改善及設計變更案)全部完成
- [4] 試運轉分項：分為施工後測試(PCT)(20%)，試運轉測試(Pre-OP)(45%)，啟動測試(Startup)(35%)等 3 項加總。啟動測試須於燃料裝填後執行，燃料裝填前理論進度至多 65% (相當於整體進度 5.2%)

截至 105 年 2 月，原能會通過 155/187 份試運轉測試報告審查。其餘 32 份暫停審查。該等暫停審查程序書係有極少數段落尚待設計廠家澄清，並非未通過測試。

- [5] 整體進度 = $\text{SUM}(\text{分項進度} \times \text{分項權重})$ ，以商轉日(COD)為 100%。燃料裝填前，因尚無法執行啟動測試，故理論進度至多為 97.2%

[6] 龍門電廠封存後，無法執行設計變更與福島改善等工項，致該分項進度未達 100%

[7] 龍門計畫總進度 = $52\% \times 1$ 號機(含共用系統)機組整體進度 + $48\% \times 2$ 號機機組整體進度

程(0.3%)、以及一些零星改善，後兩者與重啟進度無關。

福島相關改善工項係原能會於 2011 年日本發生福島事故後要求台電公司各核能電廠執行，核四廠共需執行 37 項，已完成 4 項；其餘 33 項已完成初步規劃設計，因封存暫停執行，待重啟後陸續施作。該項在工程或技術面都沒有無法突破之困難事項，但完成時間較長，屬於核四重啟時程最大變數，於 3.2 節詳述。

1.2. 封存與資產維護管理

1.2.1. 封存階段設備管理

政府於 103 年封存核四廠後，台電公司參照日本、美國封存中電廠實際經驗、美國核管會法規³與原能會頒布之「核子反應器設施停工與封存及重啟作業導則」⁴妥善規劃封存計畫。該計畫係依「封存後須保持重啟可用」之原能會管制原則，以及「封存後重啟成本最低」之經濟原則⁵規劃。因此封存階段為確保系統設備完整可用，維持必要測試與維護保養，當時全廠 126 系統有 94 系統維持可用。

1.2.2. 資產維護管理階段設備管理

105 年 7 月立法院決議⁶：採取「儘量抑低年度資產管理維護費用」的保存策略，期以最少人力及經費，維持龍門(核四)電廠廠房安全及設備維護。是以該廠任務由「封存」轉型為「資產維護管理」。僅維持

3. US Nuclear Regulatory Commission (1987), *Commission Policy Statement on Deferred Plants*, 52 Fed. Reg. 38077.

4. 行政院原子能委員會(民 103)，核子反應器設施停工與封存及重啟作業導則，會核字第 1030015661 號令

5. 行政院經濟部(民 103)，核四計畫政策說明

6. 立法院第 9 屆第 1 會期第 1 次臨時會決議：基於「保全核四電廠資產」及「確保核四電廠資產最高價值」立場，採取「儘量抑低年度資產管理維護費用」的保存策略，期以最少人力及經費，維持龍門(核四)電廠廠房安全及設備維護，以等待政府後續處理方式定案

與保存資產目的相關設備最低限度運轉(如電力、照明、環境溫溼度控制)；其餘系統設備逐步停止運轉，轉為乾式資產維護。截至 108 年 7 月，仍有 系統持續運轉。無論任一階段，核四設備都確保品質履歷完整。

1.2.3. 核四廠 1 號機設備完整可用

該廠於封存或資產維護管理期間，對於運轉中設備須依核能法規執行定期功能測試與細部維護保養，確保隨時可用。對於已乾式保存設備，均依封存或資產維護管理計畫規定，執行定期維護保養及貯存環境溫濕度全天候監控。以上均依核能法規要求訂定，執行紀錄均已妥善保存，執行成果需逐年陳報國營會與原能會。

104 至 107 年執行成果統計如表 2，關鍵設備-1、2 號機反應器濕度控制紀錄如圖 1。顯示核四機組設備均有妥善保存維護，作業品質履歷均可完整追溯，設備回裝後確保完整可用⁷。故核四重啟不存在設備不可用問題。

表 2 核四廠 104 至 107 年設備維護保養成果

| 設備維護保養成果 | 104 年 | 105 年 | 106 年 | 107 年 |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|
| 檢查/維護/保養/測試總量(項·次) | 44.5 萬 | 39.7 萬 | 38.7 萬 | 30.5 萬 |
| 運轉設備妥善率(%) | 99.0 | 99.1 | 99.6 | 99.9 |

1.3. 核四重啟待執行工項盤點

盤點核四重啟待執行事項包括：

7. 台灣電力公司(民 105-107)，台灣電力股份有限公司龍門(核四)電廠資產維護管理執行成效報告

- 原能會要求 75 項「龍門電廠一號機燃料裝填前應完成事項清單」，台電公司已完成 35 項。但其中 9 項須重新檢討或更新內容，故實際應完成事項應為 49 項。
- 另有雖不屬原能會要求事項，但屬台電公司承諾事項或其他機關主管事項亦須完成，計有 5 項。

以上合併簡稱為「54 項應辦事項」，詳如附件一。應辦事項項目雖多，但均有對應解決處理方案。重啟後首要工作，即積極與主管機關溝通協調取得共識之後再推動，可收事半功倍、縮短時程之效。

1.4. 人力與技術能力盤點

核四廠自有人力以 103 年試運轉結束時最多 558 人，隨後因封存轉移至其他單位，107 年底降至 239 人，今年底僅剩 180 人。盤點關鍵技術性人力，以運轉、電氣與儀控類缺員較多，重啟後將自其他核能單位徵調、支援或招收新進人員等多重管道逐年補齊。



圖 1 一、二號機反應器貯存濕度控制紀錄(合格標準<60% RH)

第二章 核四重啟策略

2.1. 一、二號機分離處理

務實考量目前核四廠狀況，建議一號機先行重啟；二號機暫時繼續封存，俟一號機商轉後，視適當時機續建。理由如下：

1. 技術面考量

- (1) 電廠目前關鍵技術人力不足，短期難以同時負擔一號機重啟與二號機續建大量人力。如一號機先行，可減少電廠人力調度困難，提高運轉與維護品質績效。
- (2) 一號機系統、設備已通過試運轉測試，已乾式貯存設備可在短期內回復至系統可用狀態。工程進度與投資風險明確可控。
- (3) 二號機先行，可縮短燃料裝填時程、緩解供電壓力。燃料裝填後即可逐步發電回收投資，大幅減輕財務負擔。
- (4) 二號機儀電系統尚未完成安裝、亦未經測試，續建時程與投資不易精確評估。但一號機所有測試與運轉經驗，皆能回饋至二號機續建工程，可望加速二號機工進並降低續建成本。

2. 政治面考量

- (1) 一號機如期、如質、如預算的安全運轉成功經驗，可作為新政府典範政績。能提高民眾信心、減低二號機續建阻力，有助於核能永續經營。
- (2) 一、二號機分離續建，可避免工程預算一次性大量投入所引起的政治干擾因素。

2.2. 參照美國 Watts Bar 電廠經驗重啟一號機

2.3.1. Watts Bar 核電廠停建/續建歷程

分階段續建機組在美國核能電廠相當常見，Watts Bar 電廠 2 部機組相隔 20 年才完工商轉就是最好參考案例。

Watts Bar 核電廠⁸屬於田納西流域管理局(Tennessee Valley Authority, TVA) 所有。該廠規劃設置 2 部發電容量 1,170 MWe 的壓水式反應器。1、2 號機自 1973 年開始動工建廠，但在 1985 年雙雙停建。Watts Bar-1 號機先於 1992 年開始續建，1996 年商轉。

Watts Bar-2 號機在 1985 年停建時工程進度 80%。TVA 於 2007 年 10 月開始續建，選定原廠家西屋公司為主包商、貝泰公司為工程顧問。機組於 2015 年 8 月完工，10 月核准裝填燃料，2016 年 10 月商轉。

2.3.2. Watts Bar-2 繼建經驗回饋

1. 展延建廠執照：Watts Bar-2 號機續建面臨原有建廠執照屆期問題，TVA 兩度依法申請展延執照效期，皆獲得核管會核准。

核四廠建廠執照將於 109 年底屆期。依現行「核子反應器設施建廠執照申請審核辦法」規定⁹，得於 108 年底前申請建廠執照展期。核四續建首先必須解決展延執照效期申請時效問題。

2. 完整品保程序與作業規畫：Watts Bar-2 號機續建過程，設備品質維持完整履歷資料，獲得核管單位信任，大幅縮短工進。

核四廠一號機重啟作業規劃為：設備回裝、全面維護與調校、

8. Tennessee Valley Authority (2012), *Watts Bar Nuclear Unit 2, The Way Forward to Complete TVA's Seventh Reactor.*

9. 行政院原子能委員會 (民 93)，核子反應器設施建廠執照申請審核辦法，會核字第 09300 11185 號令

第 14 條：核子反應器設施建廠執照期限內未能完成興建者，得於屆滿一年前申請建廠執照展期

第 15 條：申請建廠執照展期時，應填具申請書敘明理由，並檢附最新版初期安全分析報告，報請主管機關審核

試運轉測試、燃料裝填前(BFL)準備與啟動測試等 5 階段。將依核能電廠品保制度、參酌 Watts Bar 經驗，對於系統設備進行詳盡維護並建立完整品質紀錄。此外規劃重做試運轉測試，驗證系統功能完整可靠。

2.4. 核四重啟待執行工項

2.4.1. 核四廠一號機重啟待執行工項，包括以下各項：

1. 完成「54 項應辦事項」，處理方案與預估費用，詳如附件二。
2. 完成乾式貯存設備回裝、設備全面維護與調校，將系統回復至試運轉測試之前狀態
3. 重新執行試運轉測試：原能會列管 187 份程序書全部執行，其餘 121 份程序書依系統重要程度選擇性執行。
4. 執行啟動測試：依反應器狀態，共須執行 244 份啟動測試程序書。
5. 重啟階段廠內運轉與維護作業，依核能法規執行之機組定期大修(每 18 月執行 1 次，重啟期間須執行 3 次)相關維護、保養、校正、測試作業等。

2.4.2. 核四廠二號機續建待執行工項，包括以下各項：

1. 繼建停建前未完成工項，如電氣、儀控纜線鋪設等
2. 各系統設備、管路之施工後測試(Post construction test, PCT)
3. 各系統試運轉測試(Pre-operational test)
4. 燃料裝填準備作業與啟動測試(Startup test)

第三章 核四重啟時程

3.1. 核四 一號機重啟時程規劃

以立法院通過核四重啟預算、原能會核備「龍門（核四）建廠重啟方案」之日起算，初步規劃 3 年內完成一號機燃料裝填、4 年完成啟動測試，時程規劃如圖 1。

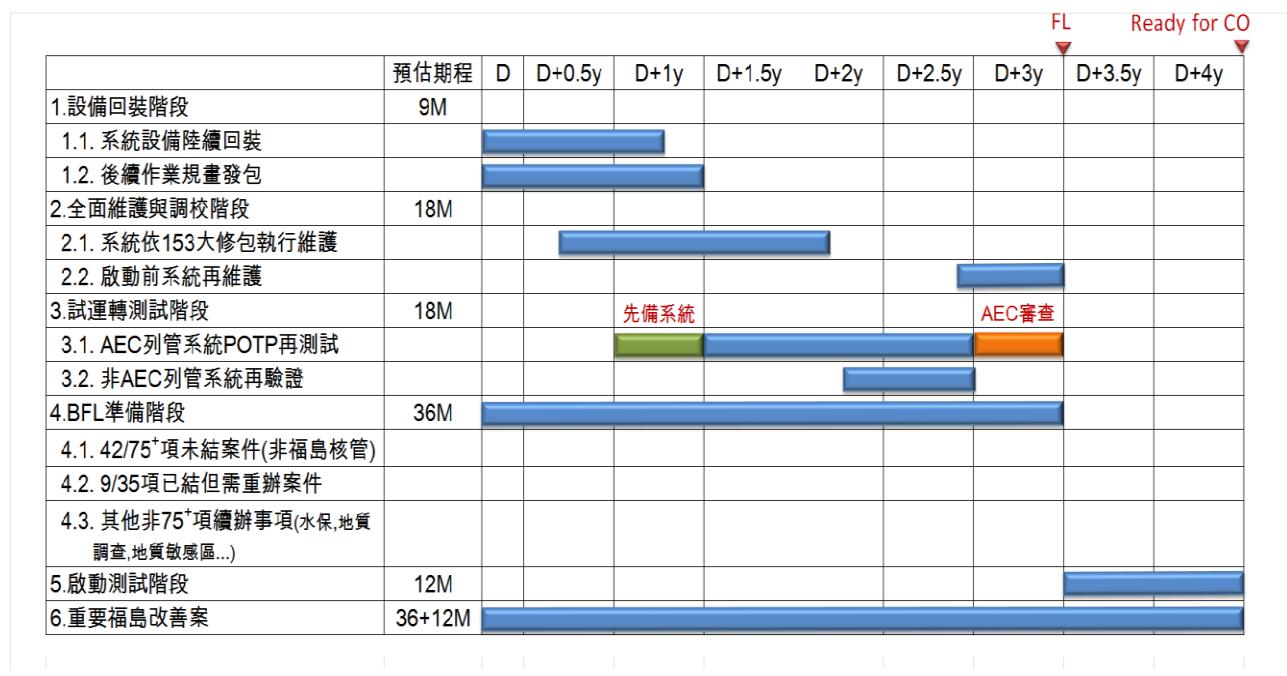


圖 1 核四 1 號機重啟時程規劃

1. 設備回裝階段(6 個月)：所有乾式貯存設備回裝，並進行初步測試。
2. 全面維護與調校階段(18 個月)：全部 126 系統設備依現有電廠大修維護制度執行全面檢修，陸續回復至試運轉測試前狀態。
3. 試運轉測試(Preoperational Test)階段(18 個月)：完成檢修系統陸續進行試運轉測試。原能會列管 187 份程序書相關系統全部重做，其餘未列管系統重點執行。依核四安檢實績，全部測試僅需 15 個月即完成。

4. 燃料裝填前準備階段(6 個月)：全面準備燃料裝填前各項應完成事項相關資料，陳送原能會審查。
5. 啟動測試(Startup Test)階段(12 個月)：依反應器功率變化，執行 203 項測試，確認全系統符合設計功能。
6. 與 GE 公司重啟談判與人力動員需要時間。但 GE 主要工作項目僅剩餘澄清試運轉測試與設計變更、協助啟動測試等。與 2000 年核四停建復工時期的動員規模相去甚遠。以往實績顯示作業期約需 1 年，可在試運轉測試之前完成，不影響重啟期程。

3.2. 福島相關改善工進是影響重啟時程最大變數

影響核四廠一號機重啟時程的最大變數就是福島相關改善工進。主要原因分析如下：

1. 重啟因核四封存而停止辦理的地質調查與評估案，如「重新評估地震廠外危害」(LM-JLD-10101)、「重新評估水災(包括海嘯)廠外危害」(LM-JLD-10102)與「地震、海嘯危害模擬及情境模擬」(LM-JLD-10103)等案。依目前地質資料，核四並無安全疑慮，但必須補做大量地質調查工作與分析評估，費時較久。依核二、三同案辦理時程，估計約需 3-4 年。
2. 需其他主管機關同意方可施作工項，如「核四地質調查安全評估報告後續事項(1)S 斷層槽溝開挖」、「電廠保安設施興建」、「興建海嘯牆」、「興建耐震等級緊急應變中心」等項，以上各項並無技術困難，但需新北市政府先同意水土保持計畫變更並取得建照，方能動工施作。因該等工項均與燃料裝填時程連動，列為請求協助事項之一。

3.3. 二號機續建時程預估

二號機續建至商轉約需 5.5 年，初步估計如下：

1. 未完工項續建並完成施工後測試，約需 36 月
2. 執行試運轉測試，約需 12 月

3. 燃料裝填前準備作業(含首次大修)，約需 6 月
4. 啟動測試，約需 12 月

第四章 核四重啟/續建經費預估

一號機重啟費用初估約 180 億元，二號機續建費用初估約 320 億元，合計約 500 億元，分析如表 3，逐項說明如下：

表 3 核四重啟費用預估

| 項目 | 一號機重啟 費用(億元) | 二號機續建費 用(億元) |
|-------------------|-----------------|-----------------|
| 1. 54 項應辦事項(小計) | 52.7 | 40.0 |
| 1.1. 福島改善相關工項 | 29.8 | 22.7 |
| 1.2. 其他應辦事項 | 22.9 | 17.3 |
| 2. 重啟期間廠內運維 (小計) | 69.3 | 55.6 |
| 2.1. 設備維護保養 | 22.9 | 18.0 |
| 2.2. 物料、備品、耗材採購 | 12.9 | 16.0 |
| 2.3. 校正、檢驗與驗證 | 3.5 | 5.0 |
| 2.4. 技術支援與顧問 | 14.4 | 15.0 |
| 2.5. 廠區保全費(保警+保全) | 10.3 | 0.0 |
| 2.6. 保險、稅什與規費 | 1.3 | 1.6 |
| 2.7. 廠區行政/管理 | 4.0 | 0.0 |
| 3. 二號機續建 (小計) | 0.0 | 150.0 |
| 3.1. 繼建工程費 | 0.0 | 80.0 |
| 3.2. 燃料回購 | 0.0 | 10.0 |
| 3.3. 設備回購 | 0.0 | 50.0 |
| 3.4. 完工測試/試運轉測試 | 0.0 | 10.0 |
| 4. 未定因素增加 (小計) | 53.7 | 69.7 |
| 4.1. GE 繼約 | 20.0 | 0.0 |
| 4.2. 工程利息 | 4.4 | 10.4 |
| 4.3. 工程預備金 | 29.3 | 63.1 |
| 4. 總計 | 175.7 | 320.0 |

1. 「54 項應辦事項」費用：兩部機組分別估計詳如附件二。
2. 「重啟期間廠內運維」費用：
 - (1) 一號機依據 106 年核能發電系統總運維成本 65 億為基準，按容量與以往實績預估。
 - (2) 二號機不需回裝設備，且保警、行政管理費用由一號機分攤，故可減低相關費用。但設備備品、技術支援與顧問費用依實際狀況略增。
3. 「二號機續建」費用：
 - (1) 「續建工程費」：指續建二號機未完工項(如儀控、電氣纜線鋪設)所需費用
 - (2) 「燃料回購」：指二號機外運燃料(已拆解至燃料棒)，重新製造為完整燃料束，再運回廠內之費用
 - (3) 「設備回購」：指二號機設備、材料、零組件等因廢核政策移用至一號機、或其他發電計畫之回購費用
4. 「未定因素增加」費用：
 - (1) 「GE 繢約」：指為獲得 GE 原廠技術支援所需續約費用，以台電與 GE 第二次求償協議金額(2,600 萬美元)×2 倍估計。GE 技術顧問與設計變更人工費用已分別計入各細項工作內，不重複計價。
 - (2) 「工程利息」：依台電 10802-7 年期公司債利率 0.8%/年估計，一號機計期 4 年、二號機計期 5 年。
 - (3) 「工程預備金」：考量工程延宕、物價調漲等因素之準備金，一、二號機分別以 20%、25% 估計。

第五章 請求協助事項

為使核四廠一號機如期如質商轉發電，需各機關協助與配合事項說明如下：

5.1. 請求立法院協助事項

5.1.1. 廢止立法院「109 年底前全數移出核四燃料棒」決議，停止外運 1 號機燃料，阻止全民鉅額損失，並為核四重啟信號。

1. 燃料外運決策背景

- (1) 立法院 105 年 11 月 15 日第 9 屆第 4 會期經濟委員會第 13 次全體委員會議決議¹⁰要求經濟部「全力於 109 年底前全數移出核四燃料棒」
- (2) 前揭決議事項¹¹復經 106 年 1 月 30 日第 9 屆第 4 會期第 1 次臨時會議議決。
- (3) 經濟部據此於 107 年 2 月 5 日經計字第 10704021010 號函要求各單位照辦。

2. 台電已於 107、108 年分 4 批將貯存於輔助燃料廠房之 2 號機燃料共 872 束運往美國暫存，並由完整燃料束拆解至燃料棒狀態。一號機燃料則計畫 109 年外運。該項決議造成

-
10. 立法院 105 年 11 月 15 日第 9 屆第 4 會期經濟委員會第 13 次全體委員會議審查 107 年度中央政府總預算案決議事項歲出部分第 13 款第 1 項經濟部第(四十三)項「查台電公司表示 107 年底核四廠將有第一批燃料棒運出轉售，據悉核四廠兩部機共有 1700 多根燃料束，價值約 80 億元，107 年底會移出核四首批燃料棒並運往美國，並且針對核四轉型，台電公司表示正研擬包括設備整廠或分批出售、內部其餘電廠轉用或改建為其他電廠。綜上爰請經濟部於下會期向立法院經濟委員會提供核四轉型及核燃料處理專案報告，並規劃於 109 年底前全數移出核四燃料棒」
 11. 立法院 106 年 1 月 30 日第 9 屆第 4 會期第 1 次臨時會議議事錄 (74) 「討論事項第一案經濟委員會經濟部及所屬第 54 案不予通過」案，因投票反對 63 票，贊成 25 票，不予通過。

全民與台電 76 億元損失¹²。

3. 新國會 2 月成立後，建議立即廢止該項決議，保留 1 號機燃料，阻止全民鉅額損失，並為核四重啟信號。

5.1.2. 爭取時效，盡速通過核四重啟預算

核四重啟預算通過後，台電方能執行相關工程。但國營事業預算依往例在下半年才審查，重啟時程將延後一年。

5.2. 請求行政院協助處理首年重啟預算

核四重啟政策變更，台電公司不及編列重啟預算，況首年重啟預算預計動支約僅 20-30 億，為爭取工進，請求行政院支持協處首年重啟預算。

5.3. 請求原能會協助事項

5.3.1. 協助「建廠執照展延」與「建廠重啟方案」審查

核四廠建廠執照將於 109 年底屆期，依現行「核子反應器設施建廠執照申請審核辦法」第 14 條規定，得於 108 年底前申請建廠執照展期。惟現任政府可能以不申請展期方式，造成逾期未申請事實，致牴觸前揭規定。因前揭辦法屬法規命令，得依中央法規標準法審酌修正¹³，以利工進。

依「核子反應器設施停工與封存及重啟作業導則」規定，台電應於預定重啟日之四個月前提出建廠重啟方案。惟旨揭方案審查尚需時間，除請協助加速審查外，是否可同意先期執行系統設備維修與回裝

12. 台電公司評估：核四一、二號機燃料購入價格約 81 億元；如運回原廠拆解、回收，需再支付 27.6 億元；但回收鈾出售價值為 32.4 億元。故全案淨損失為 81 億+27.6 億-32.4 億 = 76.2 億元。

13. 中央法規標準法第 20 條：法規有左列情形之一者，修正之：一、基於政策或事實之需要，有增減內容之必要者。

作業，以利工進。

5.3.2. 協調「54 項應辦事項」處理方案共識

「54 項應辦事項」為申請燃料裝填之關鍵條件之一，但其中多項尚未與主管機關取得共識，重啟後將積極溝通協調，就範疇與處理方案取得合理共識後再執行，以利整體工進。

5.4. 請求新北市政府協助通過「水土保持計畫」審查，與取得海嘯牆、緊急應變中心等建照

核四建廠水土保持計畫原屬行政院農委會主管，歷經 8 次計畫變更。核四封存後，改由新北市政府主管。已核定之水土保持計畫因逾期而終止。

「核四地質調查安全評估報告之 S 斷層槽溝開挖」、「電廠保安設施興建」、「興建海嘯牆」、「興建耐震等級緊急應變中心」等項，需新北市政府先同意水土保持計畫變更並取得建照，方能動工施作。因該等工項均與燃料裝填時程連動，若延後通過審查，恐將影響工進。

附件一 龍門電廠1號機燃料裝填前應完成事項清單與目前辦理情形

1.1. 原能會「龍門電廠1號機燃料裝填前應完成事項」(原能會75事項)

| 序號 | 項次 | 要求項目 | 要求依據 | 目前狀態 |
|----|--------|---|-----------------------|---------------|
| 1 | 1 | 初次燃料裝填申請書 | 執照申請辦法§2 | 停止辦理 |
| 2 | 2 | 終期安全分析報告 | 執照申請辦法§2 | 停止辦理 |
| 3 | 2.1 | 終期安全分析報告未結事項* | 執照申請辦法§2 | 結案(100.01.07) |
| 4 | 3 | 禁制區及低密度人口區計畫 | 核管法§4.1 | |
| | 3.1 | 禁制區及低密度人口區劑量評估 | 核管法施行細則§2.1 | 結案(99.12.27) |
| 5 | 3.2 | 禁制區及低密度人口區範圍 | 核管法施行細則§2.2 | 結案(96.10.18) |
| 6 | 3.3 | 禁制區內土地使用權 | 核管法施行細則§2.3 | 停止辦理 |
| 7 | 3.4 | 禁制區內之安全管制方案 | 核管法施行細則§2.4 (併入15) | 結案(99.08.20) |
| 8 | 3.5 | 低密度人口半徑1.33倍距離內人口分布調查 | 核管法施行細則§2.5 | 結案(99.12.01) |
| 9 | 3.6 | 核子反應器設施與最接近之二萬五千人以上人口集居地區距離調查 | 核管法施行細則§2.6 | 結案(99.12.01) |
| 10 | 3.7 | 核定禁制區及低密度人口區 | 核管制法§4.1 | 結案(100.02.24) |
| 11 | 3.8 | 公告禁制區及低密度人口區 | 核管制法§4.1 | 結案(100.07.22) |
| 12 | 3.9 | 禁制區及低密度人口區界樁設立 | 核管制法§4.1 | 結案(100.07.22) |
| 13 | 4 | 興建期間之檢查改善結果報告 | 執照申請辦法§2.2 | |
| | 4.1 | 備忘錄、注改、違規及裁罰案件、核四管制追 | 執照申請辦法§4.1 | 停止辦理 |
| 14 | 4.2 | 初期安全分析報告審查結論應辦理事項 | 執照申請辦法§4.2 | 停止辦理 |
| 15 | 4.3 | 品質不符案件之處理情形 | 執照申請辦法§4.3 | 停止辦理 |
| 16 | 4.4 | 其他主管機關指定並發布事項 | 執照申請辦法§4.4 | |
| | 4.4.1 | 安全等級托架檢證 | 執照申請辦法§4.4 | 結案(103.10.29) |
| 17 | 4.4.2 | 數據報告簽證(N-3、N-5) | 執照申請辦法§4.4 | 停止辦理 |
| 18 | 4.4.3 | 第 S 台緊急柴油發電機試運轉 | FSAR§ 8, 19章, 附錄A | 結案(103.05.15) |
| 19 | 4.4.4 | 345 kV 須有4迴路 | 執照申請辦法§4.4 | 結案(99.12.01) |
| 20 | 4.4.5 | 終期安全分析報告審查事項須於燃料裝填前完成者(SER follow up items) | 執照申請辦法§4.4 | 停止辦理 |
| 21 | 4.4.6 | 人員訓練及資格* | FSAR§ 13 章 | 結案(99.12.01) |
| 22 | 4.4.7 | 設備維護性及可運轉性 | 執照申請辦法§4.4 | 停止辦理 |
| 23 | 4.4.8 | 馬達控制中心(MCC)電氣盤底座耐震 | 執照申請辦法§4.4 | 停止辦理 |
| 24 | 4.4.9 | 龍門電廠控制室與地方政府消防隊熱線 | 執照申請辦法§4.4 | 結案(99.08.20) |
| 25 | 4.4.10 | P3/P4 警報測試計畫 | 執照申請辦法§4.4 | 結案(102.01.09) |
| 26 | 4.4.11 | 控制室警報及寬顯示盤(WDP)雙重獨立電源 | 執照申請辦法§4.4 | 停止辦理 |
| 27 | 4.4.12 | 儀控管路安裝工程施工廠家資格 | 執照申請辦法§4.4 | 結案(100.11.18) |
| 28 | 4.4.13 | 緊急爐心冷卻系統抑壓池取水濾網查驗 | 執照申請辦法§4.4 | 停止辦理 |
| 29 | 4.4.14 | 竣工圖面 | 執照申請辦法§4.4 | 停止辦理 |
| 30 | 4.4.15 | 廠區接地網接地電阻 | 執照申請辦法§4.4 | 結案(102.11.26) |
| 31 | 4.4.16 | 核島區建物及設備穿孔密封 | 執照申請辦法§4.4 | 停止辦理 |
| 32 | 4.4.17 | 儀器索引(Instrument index) | 執照申請辦法§4.4 | 結案(102.06.10) |
| 33 | 5 | 運轉程序書清單 | 執照申請辦法§2.3 | 停止辦理 |
| 34 | 6 | 燃料裝填計畫 | 執照申請辦法§2.3, §5 | 停止辦理 |
| 35 | 7 | 起動測試計畫 | 執照申請辦法§2. 3, §6 | 停止辦理 |
| 36 | 7.1 | 起動測試程序書 | 執照申請辦法§6 §2 (測試前60 日) | 停止辦理 |
| 37 | 7.2 | 定期測試及測試方案 | FSAR§ 14 章 | 停止辦理 |

| 序號 | 項次 | 要求項目 | 要求依據 | 目前狀態 |
|----|--------|-----------------------|---------------------------------------|---------------|
| 38 | 8 | 系統功能試驗報告(試運轉測試) | 執照申請辦法§2、§7 | 停止辦理 |
| 39 | 8.1 | 廠用電腦試運轉測試 | 執照申請辦法§4.4 | 結案(102.11.20) |
| 40 | 9 | 消防防護計畫 | 10CFR 50 附錄 R 及執照申請辦法§ 3.1.5, | 停止辦理 |
| 41 | 9.1 | 消防隊訓練及建立 | 消防防護計畫§2章與§ 3 章 | 停止辦理 |
| 42 | 9.2 | 消防車之購置 | 消防防護計畫§3章 | 結案(100.02.24) |
| 43 | 9.3 | 消防支援協定 | 消防防護計畫§6章 | 結案(101.09.20) |
| 44 | 9.4 | 消防系統安裝、驗收及測試 | FSAR§ 5.9.5.1，9A，9B節及內政部核定之龍門電廠廠房設置準則 | 停止辦理 |
| 45 | 10 | 持照運轉值班人員* | FSAR§ 16 章 | 結案(101.02.21) |
| 46 | 11 | 營運前檢測(PSI)、營運前測試(PST) | FSAR§ 5.2.4 及 3.9.6 節 | 停止辦理 |
| 47 | 12 | 電動閥(MOV)、動力操作閥(POV)測試 | FSAR§ 9.6.2.2及3.9.6.2.3 節及 GL89-10 | 停止辦理 |
| 48 | 13 | 設備驗證計畫查證 | 執照申請辦法§4 §4 | 停止辦理 |
| 49 | 14 | 緊急應變計畫區之劃定 | 緊急應變法施行細則§4 | 結案(99.08.20) |
| 50 | 14.1 | 第一次緊急應變計畫演習 | 環評審查要求事項 | 停止辦理 |
| 51 | 14.2 | 核子反應器設施緊急應變計畫(修正版)* | 緊急應變法施行細則§ 9 | 結案(99.09.29) |
| 52 | 14.3 | 民眾預警系統設備建置* | 緊急應變法施行細則§6 | 結案(99.07.23) |
| 53 | 14.4 | 輻射監測中心建置 | 緊急應變法§ 9 、§ 19 | 結案(99.09.29) |
| 54 | 14.7 | 廠內外緊急輻射偵測路線及地點選定 | 緊急應變法施行細則§6 | 結案(99.08.20) |
| 55 | 14.8 | 與原能會核安監管中心熱線連線 | 緊急應變法§19 | 結案(99.09.29) |
| 56 | 15. | 保安計畫 | 執照申請辦法§8 | 停止辦理 |
| 57 | 15.1 | 保安設施之確認檢查(門禁管制) | 執照申請辦法§8 | 停止辦理 |
| 58 | 15.2 | 一、二號機組間實體隔離設施 | 執照申請辦法§8 | 停止辦理 |
| 59 | 15.3 | 保安事件應變計畫演練 | 緊急應變法施行細則§ 11 | 停止辦理 |
| 60 | 16 | 輻射防護計畫* | 游離輻射防護法§ 7 | 結案(101.02.20) |
| 61 | 16.1 | 輻射防護計畫(偵測儀器) | 游離輻射防護法§ 7 | 停止辦理 |
| 62 | 16.2 | 發電計畫實施前後環境影響調查報告書 | 環評審查結論要求事 | 停止辦理 |
| 63 | 16.3 | 環境影響評估報告審查結果相關事項辦理情形 | 執照申請辦法§ 14 | 停止辦理 |
| 64 | 16.4 | 環境輻射背景調查報告* | 游離輻射防護法§ 10 | 結案(95.01.03) |
| 65 | 17 | 核子損害賠償責任限額之責任保險或財務保證 | 核子損害賠償法§ 25 | 結案(97.05.28) |
| 66 | 17.1 | 終期設計資料問卷 | 核子保防作業辦法§ 13 §1 | 結案(99.09.29) |
| 67 | 17.2 | 核子保防器材架設 | 核子保防作業辦法§ 15 | 結案(99.12.01) |
| 68 | 18 | 持照廢料處理人員符合規定* | 放射性廢料物料管理法§ 27 | 結案(99.10.18) |
| 69 | 19.1 | 重新評估地震場外危害. | 執照申請辦法§4.4 | 停止辦理 |
| 70 | 14R1 | 檢討龍門核電廠緊急應變計畫區劃定範圍* | | 結案(102.09.06) |
| 71 | 14.2R1 | 檢討核子反應器設施緊急應變計畫 | | 停止辦理 |
| 72 | 14.3R1 | 檢討民眾預警系統設備建置 | | 停止辦理 |
| 73 | 14.4R1 | 檢討輻射監測中心建置 | | 停止辦理 |
| 74 | 19.2 | 檢討各應變作業場所功能 | 執照申請辦法§4.4 | 停止辦理 |
| 75 | 19.3 | 簽訂「輻射傷害防治中心」合約 | FSAR§ 13 章及附錄 C | 停止辦理 |

1.2. 原能會75事項已結案,但需重新檢討或更新內容事項

| 序號 | 項次 | 要求項目 | 要求依據 | 目前狀態 |
|----|-------|---------------------|--------------|------|
| 3 | 2.1 | 終期安全分析報告未結事項* | 執照申請辦法§2 | |
| 21 | 4.4.6 | 人員訓練及資格* | FSAR§ 13 章 | |
| 45 | 10 | 持照運轉值班人員* | FSAR§ 16 章 | |
| 51 | 14.2 | 核子反應器設施緊急應變計畫(修正版)* | 緊急應變法施行細則§ 9 | |

| 序號 | 項次 | 要求項目 | 要求依據 | 目前狀態 |
|----|------|---------------------|----------------|------|
| 52 | 14.3 | 民眾預警系統設備建置* | 緊急應變法施行細則§6 | |
| 60 | 16 | 輻射防護計畫* | 游離輻射防護法§ 7 | |
| 64 | 16.4 | 環境輻射背景調查報告* | 游離輻射防護法§ 10 | |
| 68 | 18 | 持照廢料處理人員符合規定* | 放射性廢料物料管理法§ 27 | |
| 70 | 14R1 | 檢討龍門核電廠緊急應變計畫區劃定範圍* | | |

2. 其他應辦事項

| | | | |
|----|-----------------------|-------------------|--------|
| 76 | 主控制室適居性驗證(原能會) | LM-JLD-10305 | 停止辦理 |
| 77 | 核四地質調查報告後續辦理事項(原能會) | 核四地質調查報告審查要求 | 停止辦理 |
| 78 | 建廠重啟方案(原能會) | 核子反應器設施停工與封存及重啟作業 | 新法規 |
| 79 | 水土保持計畫送審(新北市政府) | 水土保持計畫審核監督辦法 | 主管機關異動 |
| 80 | 山崩與地滑地質敏感區安全評估(新北市政府) | 地質法§9.2 | 新法規 |

附件二 54項應辦事項處理方案與預估金額

1.1. 原能會75事項未結案40事項

| 續辦項次 編號 | 原能會 編號 | 待完成事項 | 處理方案 | 辦理費用 (萬元) | |
|------------|-----------|--|--|----------------|----------------|
| | | | | 1號機重啟 | 2號機續建 (增加) |
| 總計 | | | | 527,240 | 399,700 |
| 1 | 1 | 初次燃料裝填申請書 | 啟封後重新提送 | 0 | 0 |
| 2 | 2 | 終期安全分析報告 | 原能會已完成FSAR 2015版SER, 於完成管制案(第13項)後提送 | 0 | 0 |
| 3 | 3.3 | 禁制區內土地使用權 | 1. 共有7筆土地須向新北市租賃, 其中1筆272m ² (地號0389-0000)位於禁制區內; 規劃4年一租, 租金58萬/年 2. 海岸林地須向國產局租賃, 租金80萬/年 [合計: 560萬/4年] | 560 | 0 |
| 4 | 4.1 | 備忘錄、注改、違規及裁罰 案件、核四管制追蹤案 | 1. 未結備忘錄(5件); 注改(42件); 違規(0件); 裁罰(0件)。AEC已先行結案並轉為管制案件LM-1-10501統一管制。 2. 未結管制案件LM-1-9903, LM-1-10101, LM-1-10601, LM-0-10501, LM-0-10502, LM-2-10502, LM-2-10501, LM-2-10301等8件。 | 52,400 | 20,000 |
| 5 | 4.2 | 初期安全分析報告審查結論 應辦理事項 | PSAR管制追蹤案 [自辦事項] | 0 | 0 |
| 6 | 4.3 | 品質不符案件之處理情形 | 計有55件未結案NCD待改善完成結案 | 18,500 | 18,500 |
| 7 | 4.4.2 | 數據報告簽證(N-3、N-5) | 1. 僅剩B11, R21之N-3表未簽署 (1)B11: 由GE簽署NCS-1表 (2)R21: 由Alstom擔任RPE簽署EQDP報告與過壓保護報告 | 4,000 | 7,000 |
| 8 | 4.4.5 | FSAR審查事項須於FL完成者 (SER follow up items) | FSAR SER審查事項共42項 | 1,000 | 0 |
| 9 | 4.4.7 | 設備維護性及可運轉性 | 1.CIR、NCR、FPR與O&M等均已結案。 2. 僅剩模擬器專案視察建議改善事項AN-LM-95-007-3-2 (HFE V&V-3整合系統驗證(ISV))已完成, 但未報結案。重啟後辦理結案 | 0 | 0 |
| 10 | 4.4.8 | 馬達控制中心(MCC)電氣盤底 座耐震 | 1. 完成NCD-LC-195、NCD-LC-196及NCR-ELD-7569等項。 2. 澄清LM-1-10501中AN-HQ-103-004-3-1項。 | 400 | 400 |
| 11 | 4.4.11 | 控制室警報及WDP雙重獨立 電源 | 已有雙電源, 但需完成管制案LM-D-9903關於CVCF及MOV之改進澄清事項 | 500 | 500 |
| 12 | 4.4.13 | 緊急爐心冷卻系統抑壓池取 水濾網查驗 | 抑壓池清潔後通知AEC複查 | 0 | 0 |
| 13 | 4.4.14 | 竣工圖面 | FL前需完成第1階段圖面進版 | 10,000 | 5,000 |
| 14 | 4.4.16 | 核島區建物及設備穿孔密封 | 穿越孔依設計規範完成填封補強 | 16,000 | 25,000 |
| 15 | 5 | 運轉程序書清單 | 重啟後重新檢視進版 | 0 | 0 |
| 16 | 6 | 燃料裝填計畫 | 重啟後重新檢視進版 | 0 | 0 |
| 17 | 7 | 起動測試計畫 | 重啟後重新檢視進版 | 0 | 0 |
| 18 | 7.1 | 起動測試程序書 | 85測試項目, 程序書224份, 重啟後重審進版 [TA顧問+特殊設備:] | 60,000 | 60,000 |
| 19 | 7.2 | 定期測試及測試方案 | 原能會已同意偵測試驗方案 | 200 | 0 |
| 20 | 8 | 系統功能試驗報告 (試運轉測試) | 已完成155/187份, 剩餘32份 (1) B11 [1份]: 重作RPV洩漏測試重作與簽署N-5表 (2) C71 [1份]: 2件FPR待文件修改, 1件NCD待GE釐清 (3) C74 [1份]: 3件FPR待GE修改, 1件FPR待文件修改, 2件ST待起動測試執行 (4) H23 [1份]: 2件NCD待文件修改, 1件NCD待GE發行正式圖面 (5) R16 [1份]: POTP-057.03NI-NS 250VDC, 1R16-BTRY-0003A2、3B2 容量驗證紀錄不完整, 待重新測試後結案 (6) Y86 [1份]: POTP-139待保安系統完工後再測試; 併入續辦#28 (7) E22 [2份]: HPCF pump功能驗證; 待啟動測試階段執行驗證 (8) P16 [6份]: 改善TB/RWB/開關場電纜涵洞水霧系統噴灑量, 併入續辦#23 (9) R13 [9份]: 與原廠確認自動切換測試, 過載測試, 警報測試結果 | 16,000 | 12,000 |

| 續辦項次 編號 | 原能會 編號 | 待完成事項 | 處理方案 | 辦理費用(萬元) | |
|------------|-----------|-----------------------|---|----------|---------------|
| | | | | 1號機重啟 | 2號機續建 (增加) |
| 20 | 8 | 系統功能試驗報告 (試運轉測試) | (10) R21 [8份]：滿載1hr燃油消耗測試、加載時序測試、無補水運轉測試 | | |
| | | | (11) 145.01[1份]：重測E22系統管路振動值 | | |
| 21 | 9 | 消防防護計畫 | 委外撰寫：火警後安全停機分析，火災危害分析；修正消防計畫 | 1,500 | 0 |
| 22 | 9.1 | 消防隊訓練及建立 | 須於圍阻體區放置Scuba，並持續辦理教育訓練 | 100 | 100 |
| 23 | 9.4 | 消防系統安裝、驗收及測試 | 1.TB/開關場電纜涵洞水霧系統撒水密度不足(POTP-103.07、POTP-103.10) 2.RWB除汙區須設置自動灑水系統 (POTP-103.09) 3.注改意見 (1) 電纜室SR電纜系統設置線型熱偵測器(注改AN-LM-100-063, POTP-103.02/03/06) [2,000萬] (2) 部份防火風門可能風量過大無法關閉疑慮及部份防火風門未具UL標籤(注改AN-LM-101-003-2) [1,500萬] (3) RWB除汙區須設置自動灑水系統(注改AN-LM-100-063, POTP-103.09) (4) 控制室火警副盤非UL/FM產品 (注改AN-LM-100-049-1) (5) 室外消防栓須為耐震1級產品(注改AN-LM-101-003-2-1) (6) BOP室內消防栓水帶須為FM/UL產品(注改AN-LM-101-003-3-2) (7) RWB緊急照明不符(注改AN-LM-101-003-3-3, FSAR9.5.3.2.3) (8) 超大尺寸防火門(注改AN-LM-101-003-5) 4. 以上其他各項硬體改善[2,500萬] | 6,000 | 5,000 |
| 24 | 11 | 營運前檢測(PSI)、營運前測試(PST) | 1.依10CFR 50.55a NRC聯邦公報核定之最新版及其增訂版 ASME Sec.XI & OM Code重新執行ISI&ISTP [驗證費用：2,500萬] | 2,500 | 2,500 |
| 25 | 12 | 電動閥(MOV)、動力操作閥(POV)測試 | 1. MOV部分：需執行推力驗證 [2,500萬] 2.AOV部分：Teledyne 已完成第一階段68只AOV靜態測試驗證報告。第二階段工作6只AOV動態測試及增列2只AOV分析驗證 [2,500萬] 3.SOV：重新執行80只SOV之電氣特性量測與4只(1T63-SBV-00060/0007/0008/0009)屬圍阻體隔離閥洩漏測試 [500萬] | 5,500 | 5,500 |
| 26 | 13 | 設備驗證計畫查證 | 現場設備& EQDP文件查證 | 2,500 | 2,500 |
| 27 | 14.1 | 第一次緊急應變計畫演習 | 1.演習前3個月提送演習計畫，演習費用(+2,000萬)，併入緊計小組預算 2.EPIC正式場所尚待建置(保警宿舍地下室) 3.另須完成「核子事故中央災害應變中心前進協調所」及「核子事故輻射監測中心後備場所」建置(#73)(深澳電廠大修宿舍及會議室)，裝設費(+1,000萬)，併入LM-JLD-101-3002案 | 2,000 | 0 |
| 28 | 15. | 保安計畫 | 完成控制區圍籬及巡邏道路、保警隊舍與聯絡道路、南大門改善案 | 10,350 | 0 |
| 29 | 15.1 | 保安設施確認檢查(門禁管制) | 完成緊要區/保護區門禁、監視、警報系統 | 5,020 | 4,000 |
| 30 | 15.2 | 一、二號機組間實體隔離設施 | 1/2號機組間圍籬及保安設施建置 | 2,000 | 0 |
| 31 | 15.3 | 保安事件應變計畫演練 | 演練費用已併入保安小組費用 | 0 | 0 |
| 32 | 16.1 | 輻射防護計畫(偵測儀器) | 回購各類已移撥之偵測儀器 [16,000萬，併入保健物理組費用] | 0 | 0 |
| 33 | 16.2 | 發電計畫實施前後環境影響調查報告書 | 1.恢復施工期間環境監測計畫，送環保署核備後持續進行環境調查，於FL前提出環境影響調查報告書 [500萬/年×4年=2,000萬] | 2,000 | 2,000 |
| 34 | 16.3 | 環評報告審查結果相關事項辦理情形 | 1.啟封前變更環境監測計畫，送環保署核備後，再依審查結果辦理施工期間相關事項。另恢復環評監督委員會 [100萬/年×4年=400萬] | 400 | 400 |
| 35 | 19.0 | 福島核管案件 | | | |
| 35.01 | | 重新評估地震廠外危害 | NTTF2.1－重新評估地震廠外危害 (BFL) 1. 地質調查結果完成SSHAC L3評估(seismic hazard curves+GMRS) [廠內補充地質調查(S斷層開挖4,600萬+其他地區地質調查3,400萬)+SSHAC L3評估(2,000萬)] 2. 根據SSHAC L3完成Hazard Evaluation 3. 根據SSHAC L3完成SPRA/SFP Evaluation [危害度與SPRA /SFP評估(6,000萬)] 4. 根據SPRA/SFP, 確認是否需另辦補強工程 | 16,000 | 0 |

| 續辦項次 編號 | 原能會 編號 | 待完成事項 | 處理方案 | 辦理費用 (萬元) | |
|------------|-----------|-----------------------------------|--|-----------|---------------|
| | | | | 1號機重啟 | 2號機續建 (增加) |
| 35.02 | | 重新評估水災(包括海嘯)廠外危害 | NTTF2.1—重新評估水災(包括海嘯)廠外危害 (BFL) 1. 海嘯/水災源項分析 [澳底斷層外海延伸調查 (5,000萬)] 2. 完成海嘯危害評估 [2,300萬] 3. 完成水災危害評估 [2,300萬] | 9,600 | 0 |
| 35.03 | | 地震、海嘯危害模擬及情境模擬 | 地震、海嘯危害模擬及情境模擬(事件及境況模擬之規劃評估) 1. 根據LM-JLD-10101/LM-JLD-10102分析結果，規劃情境模擬 2. 增購井下地震儀2組(2,500萬)+6組地表即時寬頻微震儀(1,500萬) | 4,000 | 0 |
| 35.04 | | 建造海堤、鋼筋混凝土擋牆、或水密性之防海嘯能力提昇 | 建造海堤、鋼筋混凝土擋牆、或水密性之防海嘯能力提昇 1. 第一方案：根據LM-JLD-10102結果，不必增設設備 2. 第二方案：廠房部分特殊防火門+密封壓條+測試洩漏率；另增設15處水密門 (1) 海水泵室區域EL14.5m以下僅留大鐵捲門1座+人員通道2座(均加裝水密門)，其餘封閉 (2) ACB, RB, TB地面層對外通道與門窗加裝水密設計 [17,000萬] 3. 第三方案：海水泵室增設水密+興建+2.5 m海嘯牆 [30,000萬] | 30,000 | 17,000 |
| 35.05 | | 地震、水災及其他廠外危害防護的現場履勘 | NTTF2.3—地震、水災及其他廠外危害防護的現場履勘 1. 地震履勘發包執行(需取得SQUG資格) 2. 水災履勘自行辦理。 | 950 | 0 |
| 35.06 | | 電廠全黑之管制措施提昇 | NTTF4.1—電廠全黑之管制措施提昇1 1. 本廠SBO應變策略為：(1)前8小時全由電池組供電；(2)8-24小時卸除不必要負載 & 以SGD+移動式電源車為後備電力；(3) 24h後以EDG或SGD+移動式電源車長期供電 2. 擴充A4串蓄電池容量，將原LCR-25型改為LCR-27型(1950Ah*2)，共120支 [3,900萬=30萬×120+電池架300萬] 3. EDG, SDG已有；移動式電源車併LM-JLD-10110辦理 | 3,900 | 3,900 |
| 35.07 | | 建立安全相關電池組24小時運轉能力 | 強化核電廠因應電廠全黑能力至24小時—建立安全相關電池組24小時運轉能力 [本案併#35.6案,不重複計價] | 0 | 0 |
| 35.08 | | 24小時全黑因應能力(Coping Time) | 強化核電廠因應電廠全黑能力至24小時—24小時全黑之因應能力 (Coping Time) [本案併#35.6案,不重複計價] | 0 | 0 |
| 35.09 | | 新增設置氣冷式柴油發電機 | 1. 本案AEC要求為增設第8台氣冷式DG(即每部機組各有3台EDG+1台SDG,耐震I級)，且位於廠區高處，直接引接至S-Bus，故原設計GT不符要求 2. 本廠僅計畫重啟1號機，現有3×EDG+1×SDG已符合本案要求。 3. 如2號機重啟，增設1套SDG [100,000萬元,含廠房建築] | 0 | 100,000 |
| 35.10 | | 新增設置第二套最終熱沉 | 新增設置第二套最終熱沉 1. 低壓海水熱交換替代方案：依KK電廠經驗，設置移動式熱沉(代替海水熱交換器車)，自RHR系統接入系統，所需海水自發井抽取/排放 [5,000萬] 2. 高壓系統熱交換替代方案：依KK電廠經驗，移用#2 RCIC為"高壓代替注水系"安裝至1號機 [2,000萬] 3. 2號機重啟，設置移動式熱沉×1+RCIC×2 [5,000萬+10,000萬×2(含安裝)] | 7,000 | 25,000 |
| 35.11 | | 強化NEI 06-12所涵蓋設備對廠外危害的防護 | NTTF4.2—強化NEI 06-12所涵蓋設備對廠外危害的防護 NRC FLEX係救援設備異地儲存備援，由總處統籌 | 0 | 0 |
| 35.12 | | 具備過濾功能之圍阻體強化排氣設計及可靠性 | 具備過濾功能之圍阻體強化排氣設計及可靠性 1. 經評估現有COOPS可取代Harden Vent 2. 規劃在RB裝設FCVS [50,000萬] | 50,000 | 50,000 |
| 35.13 | | 用過燃料池儀器之強化 | NTTF7.1—用過燃料池儀器之強化 1. 1號機儀器已交貨並保存於倉庫，將於SFP注水前安裝 [500萬] 2. 考慮2號機重啟，增購+安裝 [2,500萬] | 500 | 2,500 |
| 35.14 | | 強化並整合廠內緊急應變能力相關之EOPs、SAMGs及EDMGs | NTTF8—強化並整合廠內緊急應變能力相關之EOPs、SAMGs及EDMGs 1. 自辦事項，依NRC規定進行修訂EOP、SAMG及EDMG | 0 | 0 |
| 35.15 | | 執行火山危害之定量風險評估，考量火山活動威脅及可能對核能電廠之影響 | 執行火山危害之定量風險評估，考量火山活動威脅及可能對核能電廠之影響 (執行中) [800萬] | 800 | 0 |

| 續辦項次 編號 | 原能會 編號 | 待完成事項 | 處理方案 | 辦理費用 (萬元) | |
|------------|-----------|-------------------------------------|---|-----------|---------------|
| | | | | 1號機重啟 | 2號機續建 (增加) |
| 35.16 | | 提昇重要設備防火門、穿越孔填封的防水或水密能力 | 提昇重要設備防火門、穿越孔填封的防水或水密能力 1. 初步評估, 現況已可符合法規要求; 如須改善 [3,000萬] | 3,000 | 3,000 |
| 35.17 | | 提昇電廠消防隊部建築之耐震能力 | 提昇電廠消防隊部建築之耐震能力 1. 消防隊部納入緊急應變中心, 併入#35.22項 | 0 | 0 |
| 35.18 | | 強化外電系統並提昇核能電廠之外電可靠性 | 強化外電系統並提昇核能電廠之外電可靠性 1. 參考KK電廠經驗, 強化開關場外電引接設備耐震力 [2,000萬] | 2,000 | 0 |
| 35.19 | | 強化生水池儲水能力並提昇可靠性 | 強化生水池儲水能力並提昇可靠性: 一. 本廠生水池屬耐震IIA級結構物, 即使發生SSE, 結構體仍不致崩壘, 且內部有獨立隔艙設計 二. 可靠性論述 1. 本廠應變淡水水源優先順序為CST(3,200噸)+FPST(4,000噸)+DST(1,800噸), 其後才是生水池(48,000噸), 以上均以正常水位估計。 2. CST與FPST為耐震I級結構物, 總供給量7,200噸, 可供反應爐補水18日(400CMD, 福島1號機實績放大)。 3. 生水池為耐震IIA級結構物, 可繼CST+FPST後, 繼供反應爐補水120日。 三、提升生水池管路可靠度規劃: 增設耐震I級HDPE可撓性明管, 供CST+FPST後續補水 [5,000萬] | 5,000 | 0 |
| 35.20 | | 強化氫氣控制因應能力之設施(PAR) | 強化氫氣控制因應能力之設施(PAR) 1. RB 7F增設PAR [16,000萬, 依據核三實績放大] | 16,000 | 16,000 |
| 35.21 | | 依緊急應變計畫區檢討結果檢討現有各項整備作為-緊急通訊 | 緊急應變機制相關議題後續之管制追蹤案—二、平時整備(一)依緊急應變計畫區檢討結果檢討現有各項整備作為 8. 緊急通訊 1. 已建立與地區與地方政府通聯網絡, 僅剩衛星電話尚未裝設 [1,000萬] 2. 後備ERC規劃設於深澳電廠宿舍, 裝置費 [1,000萬] | 2,000 | 2,000 |
| 35.22 | | 核能電廠緊急應變場所功能檢討 | 緊急應變機制相關議題後續之管制追蹤案—緊急應變作業能力— (三) 核能電廠緊急應變場所功能檢討 1. 新建隔震緊急應變中心(ERC), 設計基準200人 [130,000萬] | 130,000 | 0 |
| 35.23 | | 核能電廠緊急應變人力檢討 | 緊急應變機制相關議題後續之管制追蹤案—三、緊急應變作業能力 (四)核能電廠緊急應變人力檢討 [自辦事項] | 0 | 0 |
| 35.24 | | 斷層位移危害分析 | 斷層位移危害分析 [澳底外海斷層調查已納入#35.2案] | 0 | 0 |
| 35.25 | | 現有地震後、海嘯後程序書間之介面整合 | 現有地震後、海嘯後程序書間之介面整合 [自辦事項] | 0 | 0 |
| 35.26 | | 利用區域地形圖重新檢視最大可能落雨量, 以確認核電廠現行排洪設計。 | 利用區域地形圖重新檢視最大可能落雨量, 確認核電廠現行排洪設計。 1. 評估作業進行中, 目前未發現不符設計基準狀況 | 0 | 0 |
| 35.27 | | 順向坡滑移及山崩等危害評估, 並建立持續監視、早期預警機制 | 順向坡滑移及山崩(因地震、豪雨或兩者同時誘發)等個廠之危害評估, 對可能威脅廠址之山坡須建立持續監視、早期預警之機制 1. 依LM-JLD-10204評估結果, 視需要補強監視、早期預警之機制 | 950 | 0 |
| 35.28 | | 地震後非耐震1級SSCs檢查 | 地震後非耐震1級SSCs之檢查 1. 自辦事項, 參酌EPRI 3002005284 (2015/10版)辦理 | 0 | 0 |
| 35.29 | | 評估備置閉路冷卻迴路, 建立嚴重事故後降低污染水量策略 | 評估備置閉路冷卻迴路(包括移動式熱交換器及高壓替代注水設備), 建立嚴重事故後降低污染水量的策略 [併#35.10案辦理] | 0 | 0 |
| 35.30 | | 採多樣化方式強化BWR機組RPV降壓可用性 | 採多樣化方式強化BWR機組RPV降壓可用性 1. 使用現有18顆SRV, 增加UPS+高壓氣體 [300萬] | 300 | 300 |
| 35.31 | | 主控制室的強化、遙控停機盤適居性的改善 | 主控制室的強化、遙控停機盤適居性的改善 1. 執行控制室適居性測試 [3,000萬] 2. 執行RSP通風改善 [3,000萬] | 6,000 | 6,000 |
| 35.32 | | 電廠模擬器納入雙機組事故之能力 | 電廠模擬器納入雙機組事故之能力 1. 僅#1重啟, 模擬器尚不需納入雙機組事故能力 2. 如#2復健, 承諾於FL前完成 [1,000萬] | 0 | 1,000 |
| 35.33 | | 電廠廠區內道路/橋樑及相關基礎設施因應強震改善, 備置大型道路清理設備 | 電廠廠區內道路/橋樑及相關基礎設施因應強震的改善, 備置大型道路清理設備 [10,000萬] | 10,000 | 0 |

| 續辦項次 編號 | 原能會 編號 | 待完成事項 | 處理方案 | 辦理費用 (萬元) | |
|------------|-----------|-----------------|--|-----------|---------------|
| | | | | 1號機重啟 | 2號機續建 (增加) |
| 36 | 14.2R1 | 檢討核子反應器設施緊急應變計畫 | 待「民眾防護措施報告」經原能會審查同意後，同步修訂「龍門電廠緊急應變計畫」[自辦事項] | 0 | 0 |
| 37 | 14.3R1 | 檢討民眾預警系統設備建置 | 1.重做「龍門核能電廠緊急應變計畫區內民眾防護措施分析及規劃檢討報告」及涵蓋率分析報告 [800萬+800萬] 2.建議參考與核一二相仿之系統重新建置「龍門電廠緊急應變計畫民眾預警系統」[4,500萬] 3.目前有60站，預估8公里應變計畫區須擴充至90站 | 5,300 | 0 |
| 38 | 14.4R1 | 檢討輻射監測中心建置 | 自辦事項 | 0 | 0 |
| 39 | 19.2 | 檢討各應變作業場所功能 | 併入35.22項 | 0 | 0 |
| 40 | 19.3 | 簽訂輻射傷害防治中心合約 | 納入現有合約 [160萬/4年] | 160 | 0 |

1.2. 原能會75事項已結案，但需重新檢討或更新內容9項

| 續辦項次 編號 | 原能會 編號 | 待完成事項 | 處理說明 | 辦理費用 (萬元) | |
|------------|-----------|---------------------|---|-----------|---------------|
| | | | | 1號機重啟 | 2號機續建 (增加) |
| 總計 | | | | 2,350 | 2,600 |
| 3 | 2.1 | 終期安全分析報告未結事項* | FSAR SER共42項, 改善費用 [2,000萬] | 2,000 | 2,000 |
| 21 | 4.4.6 | 人員訓練及資格* | 重新檢查各項要求是否符合規定 | 0 | 0 |
| 45 | 10 | 持照運轉值班人員* | 目前本廠有SRO執照8張, RO執照6張, 數量不足 1.本廠外釋之持照人員回廠支援試運轉作業 2.初期規劃運轉團隊4班制值班 3.規劃[2年內開辦2班RO班補足持照人員需求[自辦訓練]] | 300 | 600 |
| 51 | 14.2 | 核子反應器設施緊急應變計畫* | 同續辦#36 | 0 | 0 |
| 52 | 14.3 | 民眾預警系統設備建置* | 同續辦#37 | 0 | 0 |
| 60 | 16 | 輻射防護計畫* | 依據現狀與最新規定檢視更新相關內容 [自辦事項] | 0 | 0 |
| 64 | 16.4 | 環境輻射背景調查報告* | 依相關計畫續辦 [自辦事項] | 0 | 0 |
| 68 | 18 | 持照廢料處理人員符合規定* | 辦理相關訓練 [自辦訓練] | 50 | 0 |
| 70 | 14R1 | 檢討龍門核電廠緊急應變計畫區劃定範圍* | 同續辦#36 | 0 | 0 |

2. 其他應辦事項

| 續辦項次 編號 | 待完成事項 | 處理方案 | 辦理費用 (萬元) | |
|------------|---|---|-----------|---------------|
| | | | 1號機重啟 | 2號機續建 (增加) |
| 總計 | | | 2,000 | 0 |
| 76 | 主控制室適居性驗證 | LM-JLD-10305/Tracer Gas測試 [3,000萬], 併入#35.31項 | 0 | 0 |
| 77.1 | 核四地質調查安全評估報告後續事項： (1)S斷層槽溝開挖 | 槽溝開挖或密集排鑽 [4,600萬, 併入#35.1項] | 0 | 0 |
| 77.2 | 核四地質調查安全評估報告後續事項： (2)澳底外海斷層調查 | 含海域震波探查、底拖式底質剖面調查、海床沈積層鑽探取樣及水下文資調查 [8,600萬, 併入#35.2項] | 0 | 0 |
| 77.3 | 核四地質調查安全評估報告後續事項： (3)利用各種方法獲得台灣北部現地應力場資料 | 利用野外斷層構造的量測、地震應力解鑽井岩芯 ASR, 水破實驗等, 取得北部應力場大小與方位 [3400萬, 併入#35.1項] | 0 | 0 |
| 78 | 建廠重啟方案 | 依"核子反應器設施停工與封存及重啟作業導則"申報AEC | 0 | 0 |
| 79 | 水土保持計畫送審 | 送新北市政府審查 [500萬] | 500 | 0 |
| 80 | 山崩與地滑地質敏感區安全評估 | 1.針對廠區範圍內公告之山崩與地滑地質敏感區，含已開發使用及有變更需求之場址涉及敏感區者共15處，進行地質安全評估。 2.含地球物理探查、地質鑽探、穩定分析、安全性評估等。[1,500 | 1,500 | 0 |