

檔 號：

保存年限：

立法院經濟委員會 函

地址：台北市中山南路1號

聯絡方式：呂雅玲

電 話：(02)2358-5551

傳 真：(02)2358-5547

電子郵件：ly20701@ly.gov.tw

受文者：

發文日期：中華民國 105 年 4 月 22 日
發文字號：台立經字第 1054200580 號
速別：最速件
密等及解密條件或保密期限：普通
附件：如說明二

主旨：本會定於 105 年 4 月 28 日(星期四)考察核一廠、核四廠，
請貴委員報名參加。

說明：

- 一、本次考察行程係本會林召集委員岱樺排定。
- 二、檢附考察行程表及登記回箋各乙份，請於 4 月 27 日(星期三)下午 3 時前傳真(02) 2358-5547，俾便彙辦。

正本：本會委員

副本：本院各黨團(含附件)、本院公報處

裝

訂

線

立法院經濟委員會【考察核一廠、核四廠】行程表

考察日期：105年4月28日(星期四)

時 間	考 察 地 點 及 業 務	備 註
09:00-10:10	車程(立法院前往核一廠)	立法院群賢樓門口集合 9:00 準時發車(台電備車)
10:10-11:10	現場視察： (1)用過燃料池 (2)低階廢料倉庫 (3)乾貯設施	參與機關： 經濟部 台灣電力股份有限公司 國營事業委員會 行政院原子能委員會
11:10-12:20	車程(核一廠往龍門電廠)	
12:20-13:00	用餐	地點： 龍門廠模擬中心一樓會議室
13:00-13:30	簡報：龍門電廠封存現況報告(含 進廠工安、保安等須知事項說明)	參與機關： 經濟部 台灣電力股份有限公司 國營事業委員會 行政院原子能委員會
13:30~14:30	現場視察： (1)1號機反應器廠房 (2)汽機廠房 (3)控制室	參與機關： 經濟部 台灣電力股份有限公司 國營事業委員會 行政院原子能委員會
14:30-15:00	綜合座談	參與機關： 經濟部 台灣電力股份有限公司 國營事業委員會 行政院原子能委員會 地點： 龍門廠模擬中心一樓會議室
15:00	返回立法院	
備註： 1. 基於核能電廠保安規定，參訪者須提供個人姓名、出生年月日、身分證字號、住址及聯絡電話，以利電廠保安審查及辦理訪客證。並請於考察當日攜帶具有身分證字號證件乙張(如身分證、駕照、健保卡等)，俾供換取入廠證。 2. 受限於國際原子能總署(IAEA)對核能電廠安全規範，進廠參觀者不得任意拍照及攝影，若有需要將由廠方統一拍照提供。並請各位貴賓進廠時依照各項工安/保安管制規定辦理(含手機及照相管制等要求)，謝謝配合。 3. 請各位貴賓於現場參訪時，統一搭乘本公司安排之車輛，同時基於安全考量，現場參訪時請各位貴賓配合工作人員引導。		

歡迎

立法院

經濟委員會

蒞臨

WELCOME

105年4月28日

參訪需知

核一廠 工安/輻安/保安管制說明

基於核能電廠保安分級分區管制，訪客及工作人員進入保護區/緊要區(反應器廠房5樓)皆須佩帶輻射劑量計，請勿於在未許可的區域活動，並隨時遵守陪同人員的指示從事活動；活動中，請勿任意觸碰廠內設備、器材及欄杆。



第一核能發電廠



核一廠 工安/輻安/保安管制說明

- 受限於國際原子能總署(IAEA)對核能電廠安全規範，進廠參觀者不得任意拍照及攝影，若有需要將由廠方統一拍照提供。
- 手機請放入電廠提供袋子，留置於桌上，由電廠專人看管。



第一核能發電廠



核一廠 工安/輻安/保安管制說明

- 管制區內嚴禁攜入各類飲食，以及嚴禁吸煙、嚼吃檳榔(或口香糖)、喝水等。



第一核能發電廠



核一廠工安/輻安/保安管制說明

- 以團進團出方式，切勿脫團單獨行動。
- 參訪來賓證請隨身佩戴，進出各區域大門，由駐廠保警執行檢查。



第一核能發電廠



參訪行程

- 前往二號機用過燃料池請先將手機放在會議室，參觀後再回到會議室取回手機。

時間	A組行程	B組行程
10:10	抵達電廠	
10:10~10:30	二號機用過燃料池	乾式貯存場
10:30~10:50	乾式貯存場	二號貯存庫
10:50~11:10	二號貯存庫	二號機用過燃料池
11:10	離開電廠	

感謝聆聽
敬請指教





歡迎

立法院 經濟委員會

蒞臨考察

2016年04月28日



簡報內容

- 一. 龍門工程簡介
- 二. 試運轉測試與安檢成果
- 三. 封存/停工規劃與準備
- 四. 一號機封存現況
- 五. 二號機封存現況
- 六. 人力與預算管控
- 七. 地方回饋與照顧弱勢成果
- 八. 結語



圖片取自網路



一.龍門工程簡介



圖片取自網路

龍門核能發電廠空照圖

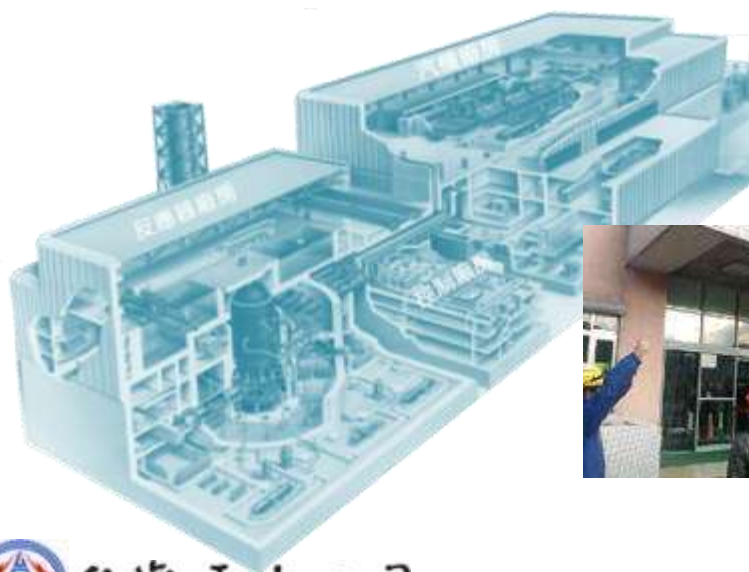


龍門計畫摘要

項目	敘述
廠區面積	480 公頃
機組容量	135萬瓩X2
年發電量	193億度
反應器形式	進步型沸水式反應器 (ABWR)
投資經費 (台幣)	2838 億 台幣
反應器製造商	奇異 (GE)
汽機製造商	三菱 (MHI)
廢料及相關系統製造商	日立 (Hitachi)



二. 試運轉測試與安檢成果



重要測試里程碑：

(一)爐心注水

2010.04完成緊急爐心冷卻系統注水測試

高壓注水



低壓注水



此測試驗證反應爐內冷卻系統功能無虞。

龍門核能電廠完成重要試運轉測試

(6) 整合性測試

喪失廠外電源/喪失冷卻水
測試 (LOOP/LOCA)

2014.06完成

(1) 爐心部分

反應爐壓力槽

2013.02完成

反應爐洩漏測試

(3) 反應器廠房部分

緊急柴油發電機

2013.09/11/12完成

A/B/C台測試

2014.03完成

S台測試

(4) 控制廠房部分

反應器廠房
洩漏測試

2014.05完成

(2) 一次圍阻體部分

一次圍阻體結構完
整性測試 (SIT)

2014.03完成

一次圍阻體整體洩漏
測試 (ILRT)

2014.06完成

發電機

2013.03完成
發電機氫氣填充
及洩放測試

(5) 汽機廠房部分

大範圍抽真空/
飼水泵/廢氣系統測試

2012.06完成

微調控制棒

2012.08完成

全爐心急停測試

緊急爐心冷卻系統

高壓爐心
灌水系統

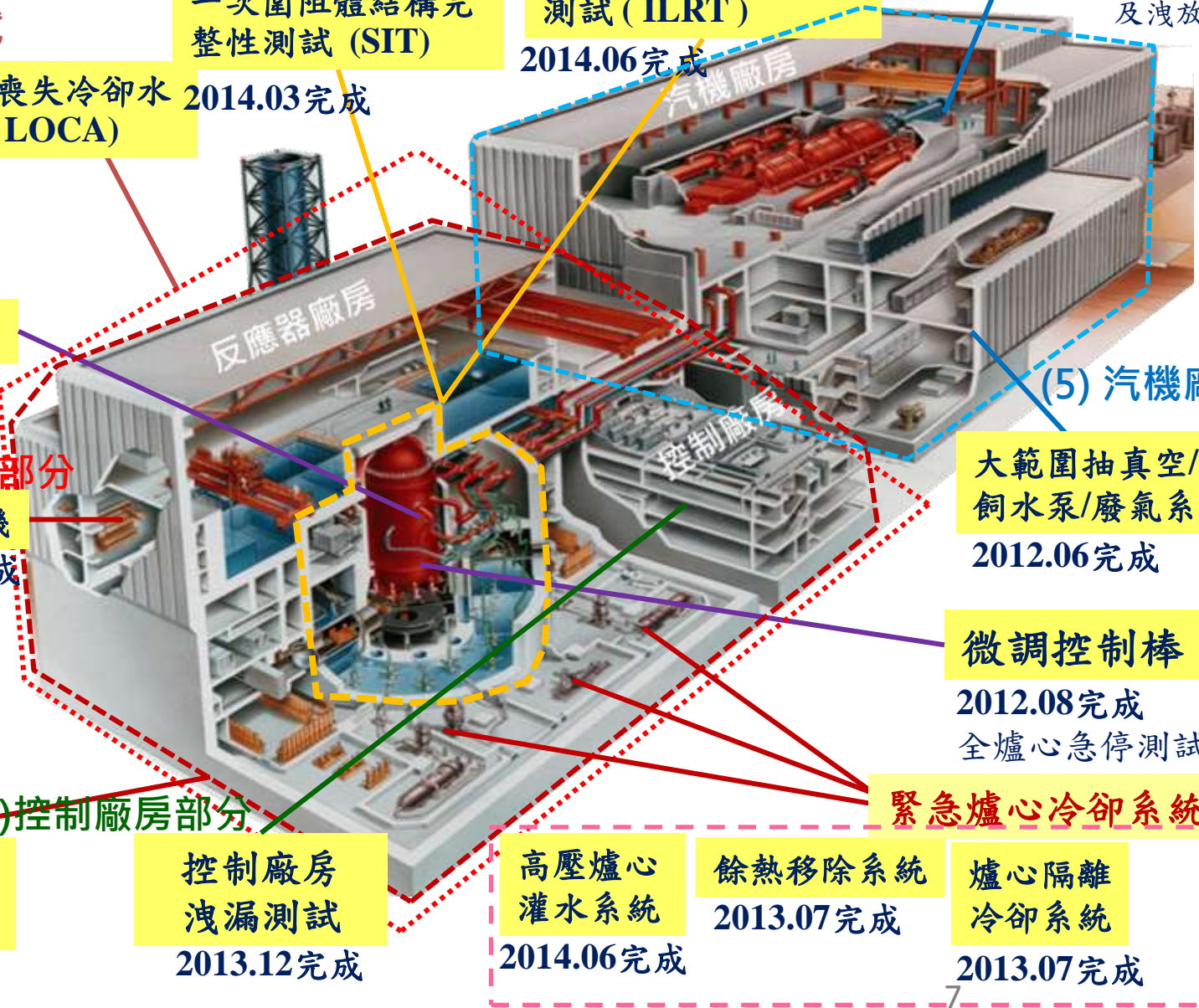
2014.06完成

餘熱移除系統

2013.07完成

爐心隔離
冷卻系統

2013.07完成



(二)緊要電源：緊急柴油發電機 (A/B/C/S台)試運轉測試



安檢工作成果說明



- 2013年4月，籌設「強化安全檢測小組」透過嚴謹而縝密的測試，驗證核四安全性
- 同時，經濟部組成「核四安檢專家監督小組」作為監督，並邀請世界核能發電協會(WANO)專家群評估，符合國際業界高標準
- 測試由核一二三廠經驗豐富人員執行
- 奇異公司擔任技術顧問

安檢工作已於2014年7月全數完成。

圖片取自網路

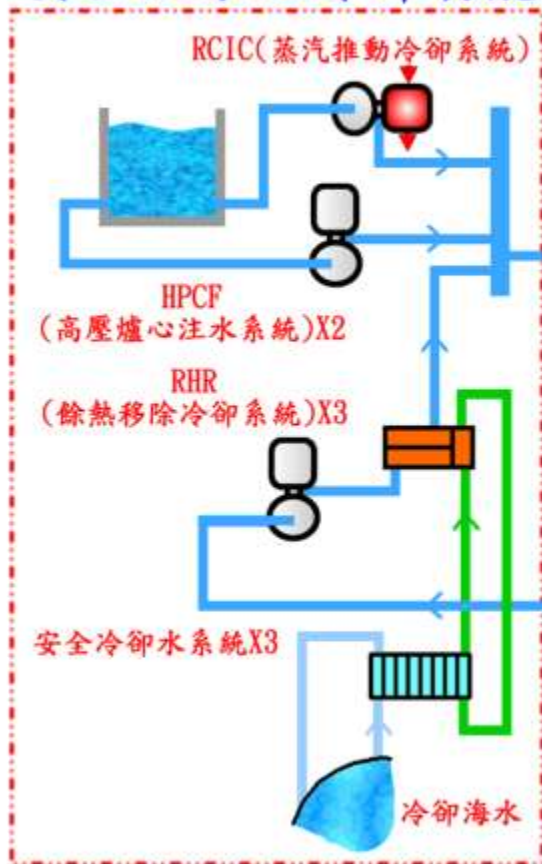


安全檢測範圍

安全檢測範圍包含再次驗證四大重要安全功能

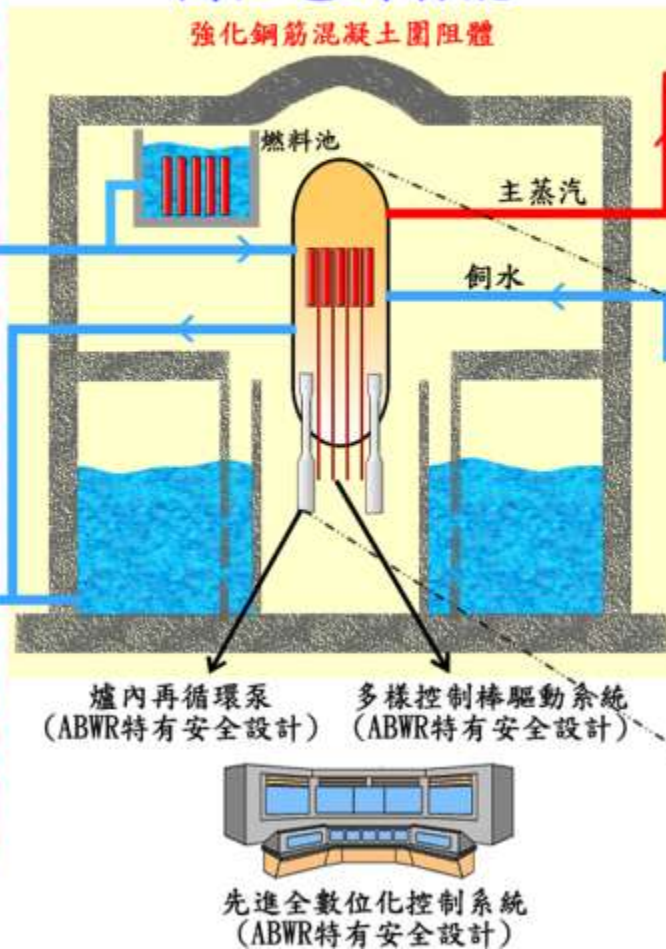
2

安全注水及冷卻功能



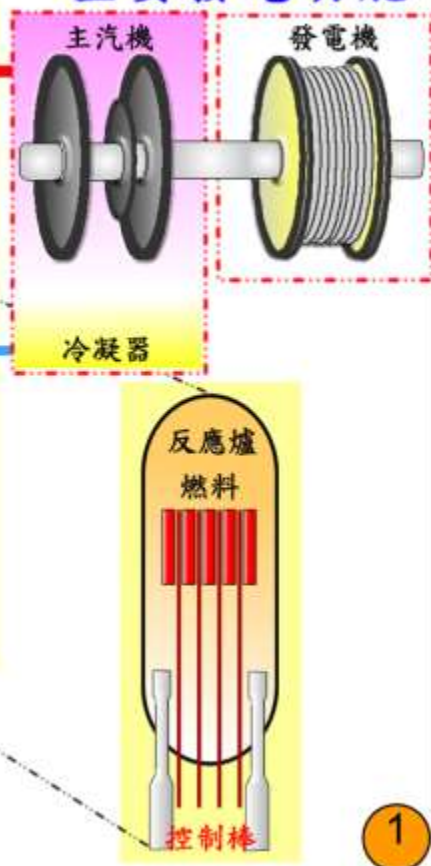
4

圍阻包封功能



3

重要發電功能



1

安全停機功能

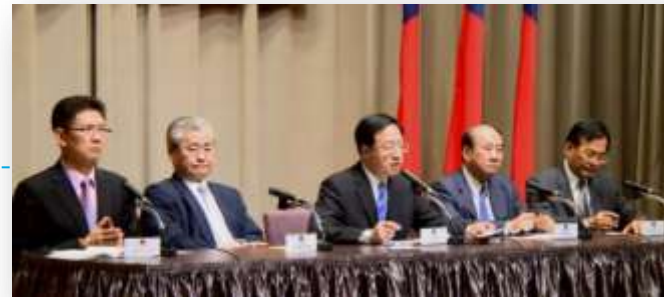


三.封存/停工規劃與準備



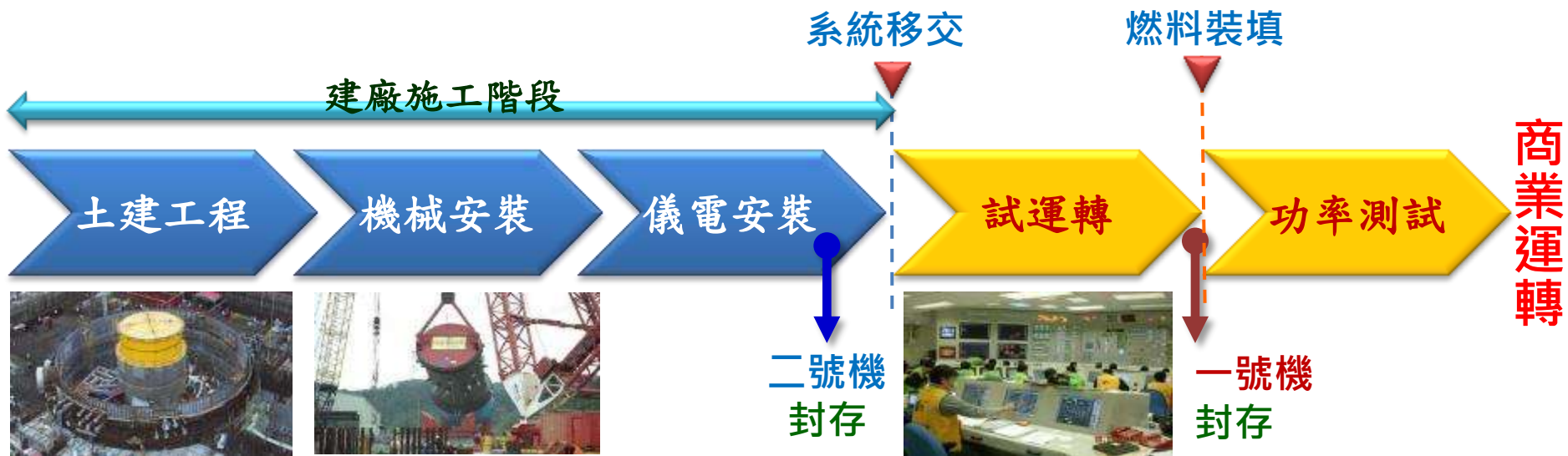
圖片取自網路

龍門封存大事紀要



龍門電廠封存概要

兩部機依特性，採最適當且最經濟之封存方式，包括：乾式、濕式及設備拆除等方式，並定期進行維護保養及測試等，確保設備組件的品質與功能正常。



龍門電廠封存工作計畫與流程

封存計畫草案

2014.6&7月 出國參訪
日本島根電廠
美國TVA Bellefonte電廠

封存計畫

2014.09.01 向原能會提報封存計畫

擬定封存工作導則
(工作程序書或指引)



封存工作導則
人員訓練

維護

常規區BOP – Per MHI, Hitachi 建議
核島區NSSS – Per GEH 建議

運轉

參考日本島根案例(By Hitachi)

實務

參考美國TVA Watts Bar, Bellefonte, 日本島根

業界

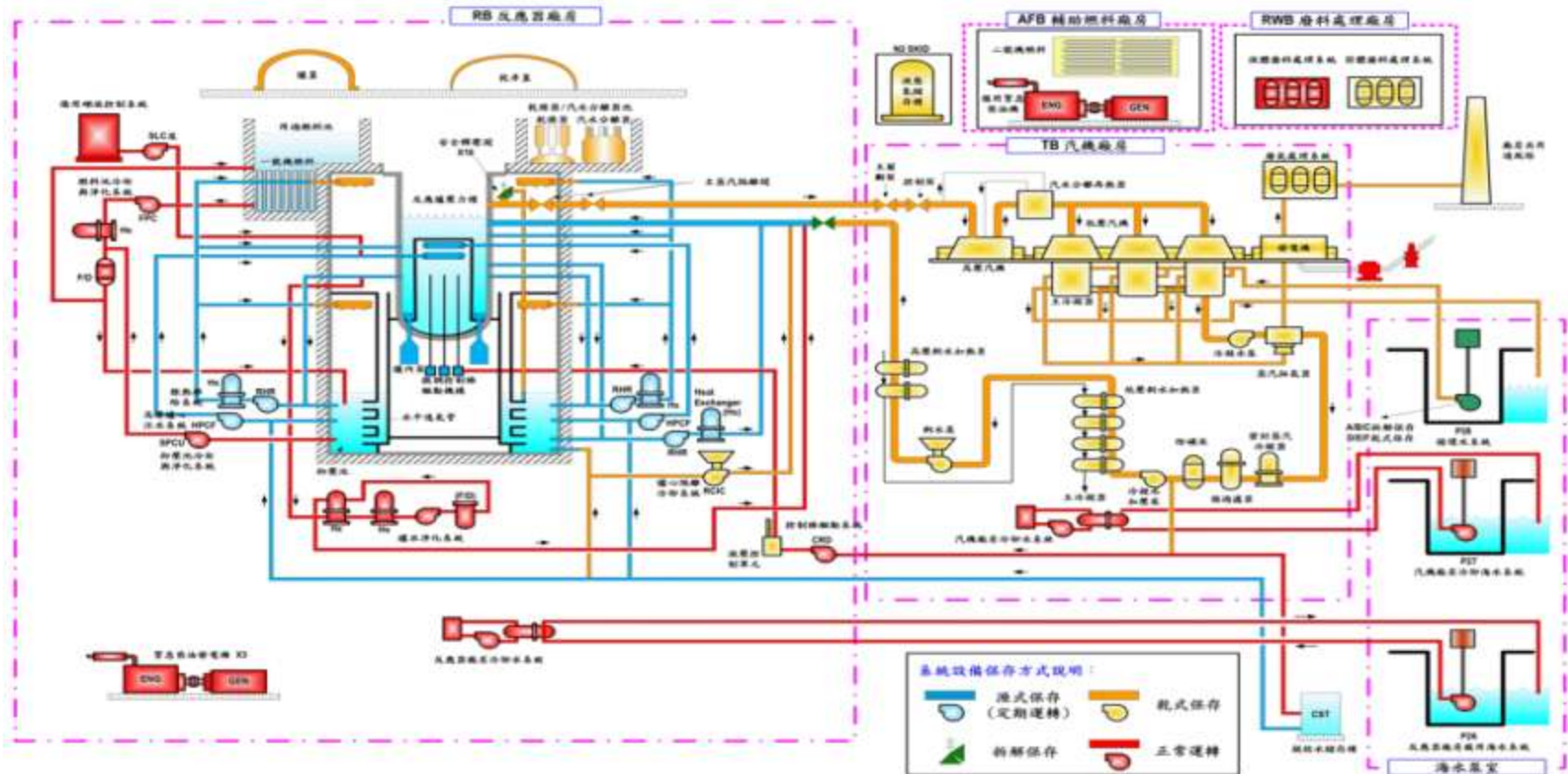
美國電力研究院EPRI NP-5601 RI

編寫個別系統封存程
序書/工作指引

個別系統封存程序
人員訓練



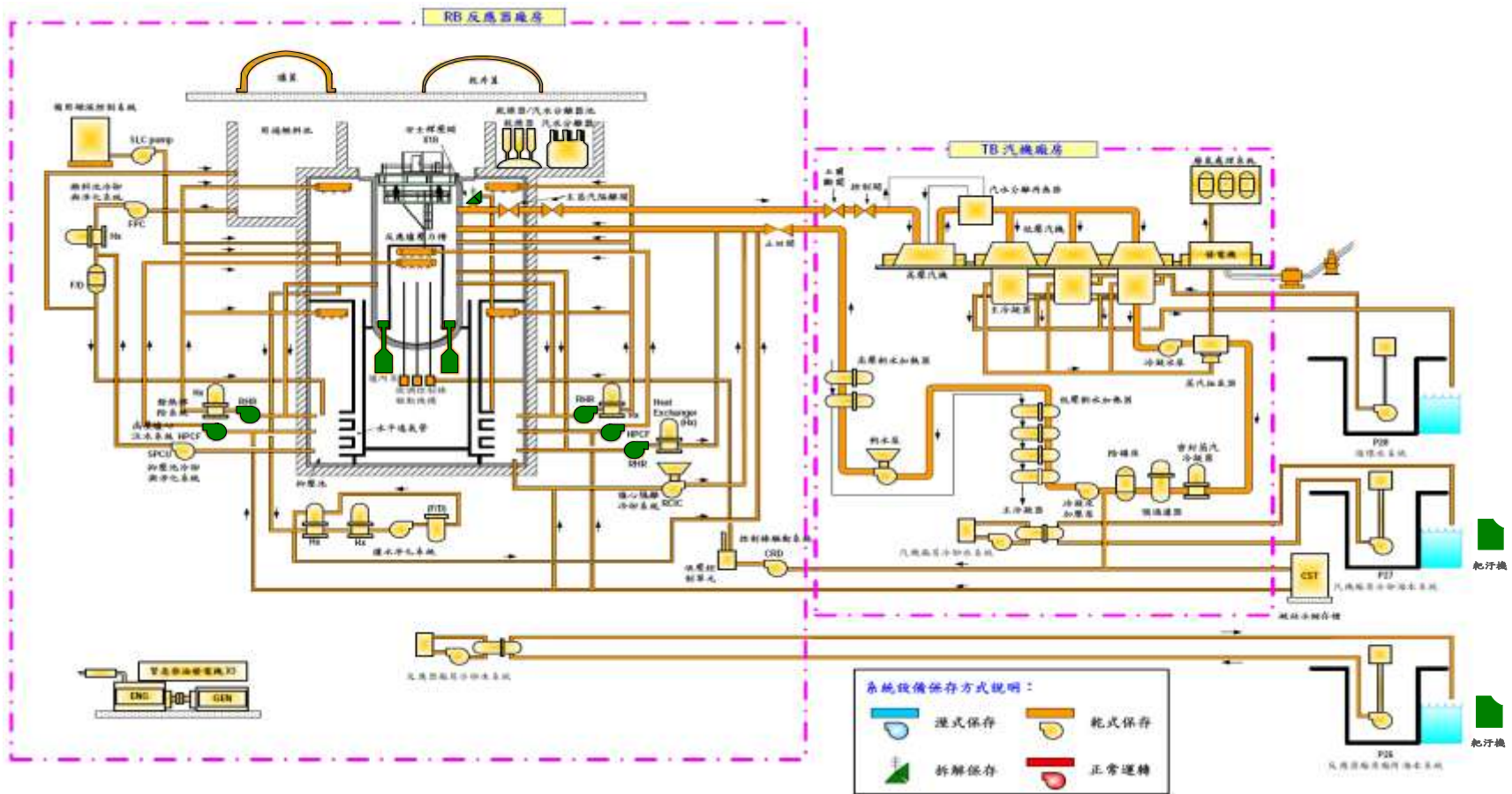
一號機系統封存規劃



一號機共126個系統，已於2015.6.30完成系統封存準備：

- 乾式封存：30 個系統(含設備拆除3項)
- 濕式封存：2 個系統
- 正常/定期運轉：94 個系統

二號機系統封存規劃



二號機共115個系統，已於2015.6.30完成系統封存準備：

- 全部採乾式封存
- 設備拆除儲存90件

擴大工具箱會議

定期召開，宣導**工安**、**品質**、**管理**要求持續推動各項安全文化及經驗回饋，下達到基層員工及承攬商人員



提昇作業人員的執行態度及安全文化。



進入封存期間重要作業

重要作業	時間
完成系統封存準備工作	2015.06.30
正式進入封存	2015.07.01
適用封存品保方案	2015.08.01
核安處執行「龍門電廠1號機專案稽查」	2015.09.07~11
世界核能發電協會東京中心(WANO-TC)專家封存作業觀察	2015.09.14~16
原能會第60次定期視察	2015.09.21~25
核安處執行「龍門電廠2號機專案稽查」	2015.10.12~16
原能會第61次定期視察	2015.11.30~12.04
原能會第62次定期視察	2016.03.28~04.01

進入封存期間重要作業(續)

- 本公司於2015年9月14日至9月16日邀請WANO-TC(世界核能發電協會東京中心)專家來廠，透過現場觀察訪談、技術研討交流、作業觀察等方式，確認龍門電廠封存狀況**符合國際標準**。



一號機封存作業執行現況

封存執行成效

- 一號機進入封存階段後，依「封存品保方案」及「一號機封存維護計畫」執行封存期間各項作業。經由**維護管理電腦化系統**管控，定期執行設備的維護保養及測試，確認封存期間**系統/設備/組件均保持於良好狀況**，符合封存計畫要求。
- 封存執行成效：
 - 設備預防保養：自2016年第一季，一號機完成件數共**1273**件。每一年約**5200**件。
 - 偵測試驗：依維護管理電腦化系統所定之週期執行偵測試驗，2016年第一季，已完成次數共**212**項。每一年約**1000**項。

目標：如同營運中電廠的一部大修機組狀況類同

一號機主汽機封存作業執行現況



- 持續送入乾燥空氣維持設備乾燥
- 視情況配除濕機進行除溼
- 每日巡查相對濕度($\leq 40\%$)

重要設備拆卸封存情形

循環水泵設備拆卸儲存情形

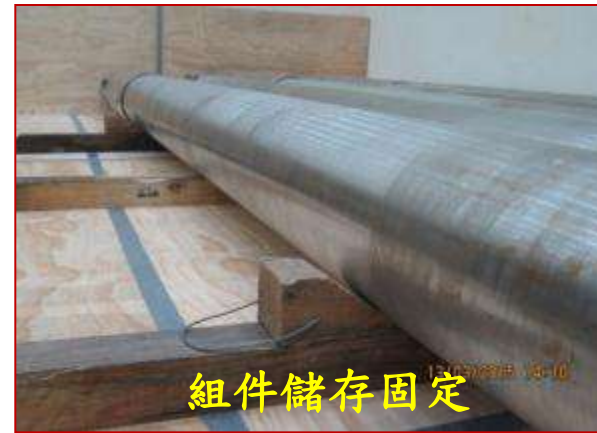
低放射性廢料倉庫(ODSF)



Pump 組件儲存

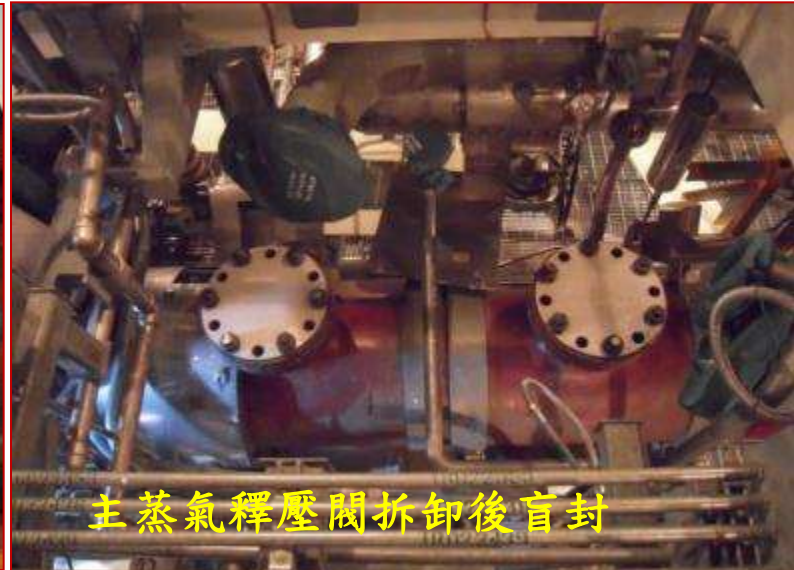


Pump 組件儲存



組件儲存固定

主蒸氣釋壓閥拆卸封存情形



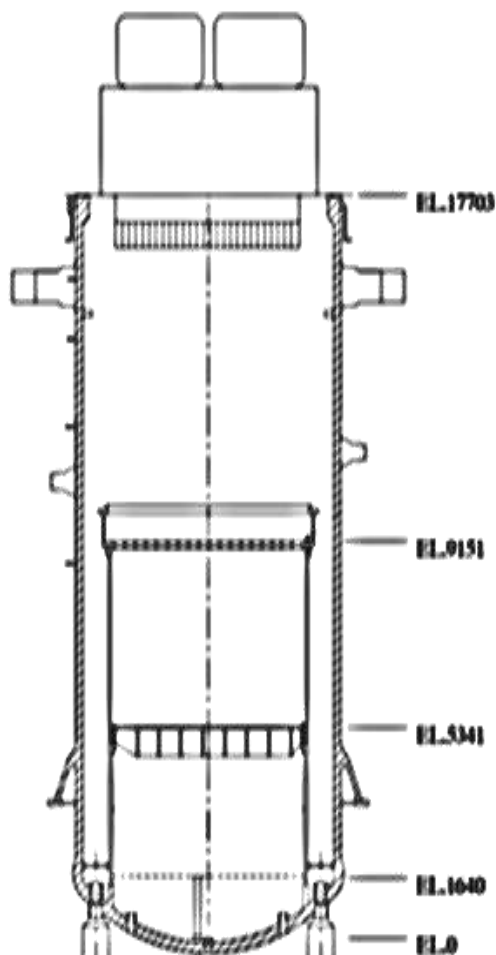


五. 二號機封存現況



2號機設備維護保養作業執行現況

反應爐(RPV)



保養週期：每季一次

清潔工作須由上而下進行清潔工作，依序自上半部爐壁、內部壁面、外部壁面及下半部爐壁、爐壁底部等分段進行清潔。

2號機設備維護保養作業執行現況



- 定期監測：每半月派員監測管內濕度並紀錄。
- 定期派員打開洩水閥排除可能因氣候溫度變化之凝結水。

各系統定期派員量測溫濕度並紀錄

2號機設備維護保養作業執行現況

汽機廠房(TB)-管閥



2號機設備維護保養作業執行現況



#2 T/B EL.30500 汽機平台

汽輪發電機係屬迴轉設備，依原廠家規定每三個月定期轉動一次，以避免轉子自身重量造成之永久變形

二號機封存設備拆除



高壓電盤保護電驛拆卸



RIP Pump拆卸(下乾井氮封儲存)



耙汙機拆卸(中型倉庫儲存)



儀控盤卡片拆卸(冷倉儲存)





六. 人力與預算管控



圖片取自網路

封存人力規劃說明

龍門封存業務 執行單位	現有人力	說明
一號機 (龍門電廠)	約475人 (基礎人力425+ 可支援人力約50人)	設備維護保養及測試(維護保養： 5200件/年；偵測試驗1000項/年) 計畫性系統維修(規劃6~9月，每3 年完成所有系統設備檢修) 人員訓練(維持運轉持照所需) 支援友廠大修(每次~50人) 支援核能部門其他單位(專案工作)
二號機 (龍門施工處)	約180人	設備維護保養及測試(48,000件) 設備品質文件清查 結算驗收、履約爭議

封存費用

單位:億元

項目	年度	104年	105年	106年	三年總計
	因應封存衍生	維護保養費	4.97	4.87	4.16
額外費用	廠區管理費	6.27	6.69	7.59	20.55
合計		11.24	11.56	11.75	34.55

註：

1. 行政院核定封存3年總預算34.55億元，預算採逐年編列、滾動檢討方式辦理。
2. 104年停工補償費25億元。
3. 105年立法院預算審查通過11.56億元。



七. 地方回饋與照顧弱勢成果



地方民俗節慶活動/產業發展協助



電廠週邊社區關懷

龍門與藝術音符之旅活動

龍門施工處與龍門電廠合辦的「龍門與藝術音符之旅」，活動規劃邀請廠址周邊學校的師生，到龍門工地內以實地走訪方式瞭解龍門工地現況與未來發展，並由專業解說人員向來訪的貴賓報告相關的電力知識和核能安全文化，以釐清大眾長期以來對核能的迷思，澄清既有的刻板印象。



午間音樂會，讓人聽得如癡如醉



課輔志工



豐珠國中



參與地方活動



2015年 龍門施工處 龍門核能發電廠 淨灘

淨灘

龍舟比賽



媽祖繞境活動



醫療志工服務



八. 結語



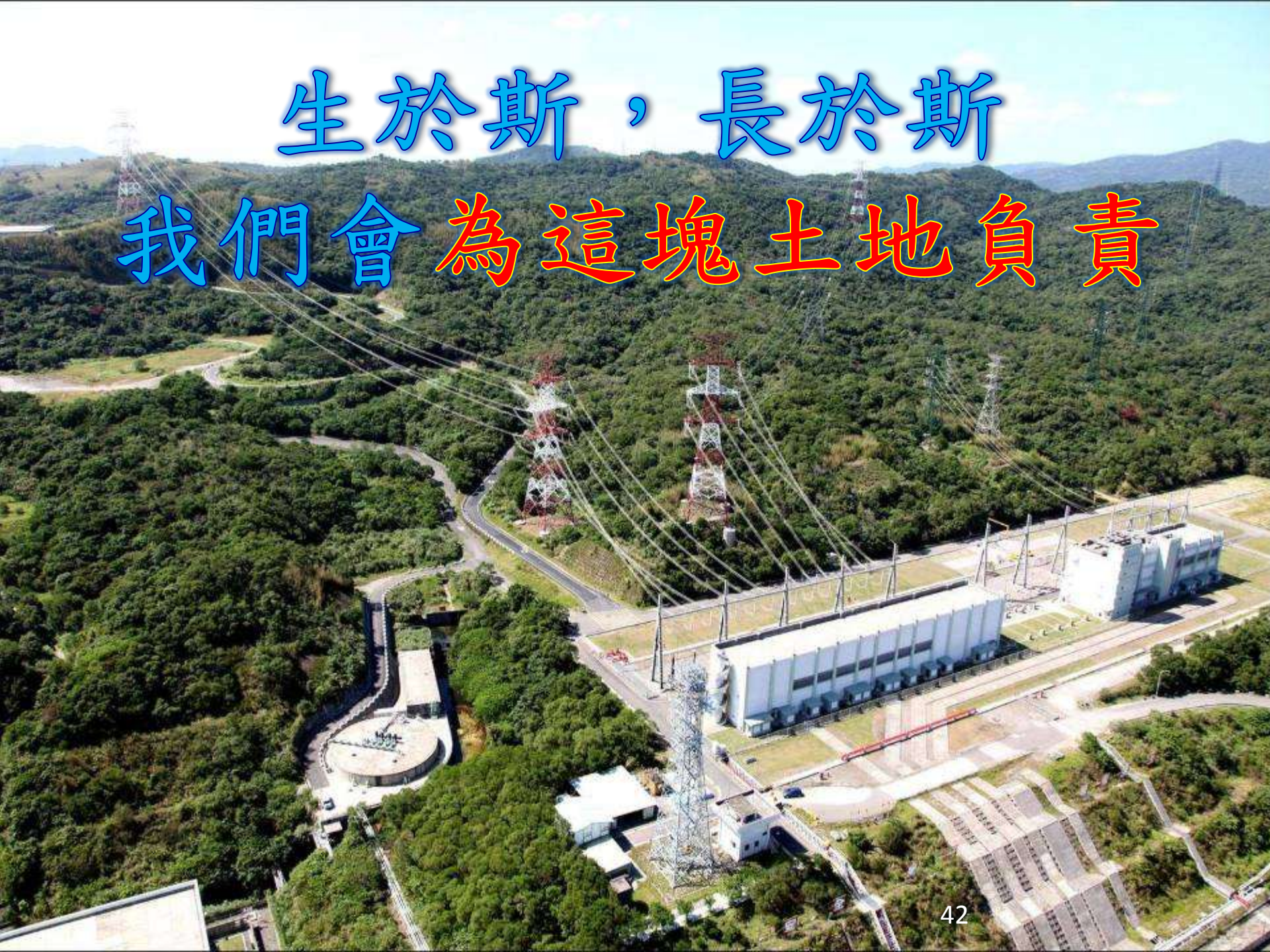
圖片取自網路

封存是以少量的費用，保留龍門電廠安全可靠的龐大資產，為下一代保留**低碳能源**的選擇權。

龍門工地同仁們，以敬業的態度做好封存工作。



生於斯，長於斯
我們會為這塊土地負責



精誠所至
金石為開

HOPE

報告完畢

中華民國 105 年 6 月 2 日 收文

檔 號：

保存年限：

經濟部 函

機關地址：10015 臺北市福州街15號

電話：(02)2371-3161分機265

受文者：立法院經濟委員會

發文日期：中華民國105年06月02日

發文字號：經營字第10502606650號

速別：最速件

密等及解密條件或保密期限：普通

附件：如主旨（400000000AU420000_JCS210502606650.pdf、400000000AU420000_JCS310502606650.pdf）

主旨：檢送貴會於105年4月28日考察核一廠、核四廠會議紀錄及台電公司針對綜合座談發言意見之回應說明各1份(如附件)，請查照。

說明：依據貴會105年4月22日台立經字第1054200583號函辦理。

正本：立法院蔡委員培慧、蘇委員治芬、張委員麗善、孔委員文吉、林委員岱樺、蘇委員震清、徐委員永明、邱委員志偉、王委員惠美、管委員碧玲、呂委員孫綾、蔡委員適應、鍾委員佳濱

副本：立法院經濟委員會、行政院原子能委員會、經濟部秘書室、經濟部國會聯絡組、台灣電力股份有限公司〔均含附件〕

2016/6/2
下午 12:46:57



台立經1054201125

立法院經濟委員會考察核一廠、核四廠會議紀錄

一、時間：105年4月28日(星期四)上午10時10分

二、地點：台電公司核一廠技術支援中心會議室
台電公司核四廠模擬中心二樓會議室

三、主席：蔡委員培慧

四、出席委員：

蘇治芬、張麗善、孔文吉

五、出席單位及人員：(職稱恕略)

立法院：程谷川、張再玉、余俊緯

林岱樺委員辦公室：王奕凱

蘇震清委員辦公室：李易

蔡培慧委員辦公室：林佩立、陳怡君、徐肇尉

蘇治芬委員辦公室：丁河山、潘漢疆

張麗善委員辦公室：黃琴曉、李易誠、謝佩樺

管碧玲委員辦公室：蔡曉嵐、許以文、陳林頌

徐永明委員辦公室：劉祐龍

邱志偉委員辦公室：詹壹雯、陳良偉

王惠美委員辦公室：陳俊安

呂孫綾委員辦公室：張顏顯

蔡適應委員辦公室：涂元文

鍾佳濱委員辦公室：劉俊宏、黃若桓

綠色公民行動聯盟：崔愷欣、曾虹文

鹽寮反核自救會：吳文樟

新聞媒體：張為竣(聯合晚報)、許翰分(中國時報)、陳文姿(環境資訊中心)

經濟部：簡豐源、陳漢駿、黃奕衡、林駿丞

原能會：劉志添、曹松楠、宋清泉、洪進達、杜馨怡

台電公司：蔡富豐、簡福添、蔡正益、劉宗興、黃添煌、余金源、黃清順、林志保、劉鴻漳、許勝豐、陳朝福、羅瑞奇、王輔勳、張雄仁、江毓騰、謝創智、林育典、簡達全

六、考察核一廠：

- (一) 主席致詞：(略)
- (二) 台電公司簡報「進廠工安、保安等須知事項說明」：(略)
- (三) 現場視察地點：
 - 1、用過燃料池
 - 2、乾貯設施
 - 3、低階廢料倉庫

七、考察核四廠：

- (一) 主席致詞：(略)
- (二) 台電公司簡報「核四廠封存現況報告(含進廠工安、保安等須知事項說明)」：(略)
- (三) 現場視察地點：
 - 1、1號機反應器廠房
 - 2、汽機廠房
 - 3、控制室

八、綜合座談：

(一) 孔委員文吉：

今日係本席第一次參觀核四廠，過去於教育及文化委員會期間，亦有類似參訪行程，惟本席均因時間上無法配合而未參加，恰逢本次經濟委員會安排，爰決定親自至現場考察，感謝台電公司相關接待事宜。

(二) 蘇治芬委員辦公室：

倘新政府最後決定廢除核四，是否可轉賣他國或改為燃氣發電？

(三) 鹽寮反核自救會：

核四施工多年迄今仍無法完工，應直接廢除，安檢僅是遮掩台電公司無力完成核四之藉口，且核四尚存在許多問題未能檢測出來，爰建議改為其他用途，如博物館。

(四) 綠色公民行動聯盟：

- 1、核四廠簡報中並未能清楚說明歷年來曾發生之問題，且目前原能會尚在審查 1 號機試運轉測試報告，2 號機亦尚未完成施工，如此簡報內容恐讓外界誤以為核四廠已可隨時啟封及併聯。
- 2、請台電公司說明核四廠 2 號機尚需多少經費及時間方能完工。

(五) 蔡委員培慧：

- 1、目前核一廠用過核子燃料採露天乾式貯存方式，若能回應許多地方居民之想法與期待，改為室內乾式貯存，請台電公司評估將需增加多少經費及時間？
- 2、核一廠低階廢料倉庫設有空調及相關自動化設備，而蘭嶼貯存場並無該等設備，建議台電公司在蘭嶼低階核廢料尚未遷走前，先改善蘭嶼貯存場之設備，俾貯存期間能更安全。
- 3、台電公司核能從業人員每年均有健康檢查，建議台電公司對於蘭嶼有意願之居民亦能協助其健康檢查，而非僅由國衛院去抽血、抽驗，做為研究之用。
- 4、核四廠 1、2 號機工程進度不同，2 號機並未完工，且可能還需好幾年，建議台電公司對外說明時應分開陳述，避免外界誤以為兩部機組均已完工並準備好可試運轉，相關資訊應明確讓立法院及民眾知道。
- 5、由於乾式貯存及境外再處理均遭遇困難未能推動，致核一、二廠機組因燃料池滿問題，將陸續於 105、106 年提前停轉，然為因應夏季用電尖峰，建議台電公司可利用分階段運轉之概念，即夏季運轉，冬季停轉之

方式，延長核一、二廠運轉時間。

6、台電公司構想將高階核廢料貯存於無人島，請說明其地質條件是否符合？規劃時間需多久？

(六) 蔡適應委員辦公室：

外界質疑台電公司將備載容量訂得很高，導致需向民間購電及不斷蓋新電廠，造成浪費，請問目前台電公司備載容量為何？其合理性為何，有無高估之虞？另核一廠約占總體發電量之 5%，如果將備載容量降低，可否涵蓋這些發電量？

九、主席結論：

請經濟部及台電公司整理會議紀錄，並針對與會人員發言意見提出完整回應說明，以書面方式送立法院經濟委員會及委員(含有指派辦公室主任或助理出席之委員)。

十、散會。(下午 3 時 30 分)

105 年 4 月 28 日立法院經濟委員會考察核一、四廠
綜合座談發言意見台電公司之回應說明

項次	1	提問人：蘇治芬委員辦公室
問題內容摘述	倘新政府最後決定廢除核四，是否可轉賣他國或改為燃氣發電？	
台電公司答復	<p>從工程技術、經濟效益、缺電風險及土地使用法令等方面綜合評估，核四改建燃氣電廠並不可行，說明如下：</p> <p>一、就工程技術分析，不同發電方式，配套設備不相容。如核四改建為火力電廠，由於設計不同，已投入核四設備僅有緊急柴油發電機、宿舍、開關場、抽水機房及防波堤等可轉為火力電廠使用，價值約 116 億元。</p> <p>二、就經濟效益分析，如以燃氣電廠替代核四廠，由於核四廠現有設備絕大部分無法轉用於新電廠，只能在原址附近另行新建 4 部 70 萬瓩級燃氣機組替代比較可行。即使將核四計畫目前已投資金額 2,838 億元完全列為損失不計，因國內天然氣以 LNG 液態型態自國外海運進口，價格上遠高於歐美地區國家使用之管輸 (pipe line) 天然氣，核四廠若改建燃氣發電，經評估營運期間之均化發電成本約 5.4 元/度 (不計入停建核四廠之建廠投資損失)，而核四完工後之均化發電成本約 2 元/度，核四每年發電量 193 億度，換算每年將增加約 650 億元發電成本。</p> <p>三、就缺電風險分析，替代核四之燃氣電廠每年需 300 萬噸液化天然氣，相當於全國用量 1/4，遠超過目前現有天然氣接收供應能力。因此除興建電廠外，還必須再興建配套之天然氣接收站與輸氣管路，全部工期約需 12 年。由於預定接收站址至核四廠址間之海底輸氣管路必須繞過整個臺灣北部，沿途礁岩遍布、冬季海象惡劣、經歷環境生態敏感地區等因素，使得工程難度極高、工期不易掌握，對於緩解北部供電短缺危機沒有幫助。</p> <p>四、就土地使用法令分析，核四廠土地係依土地法第 208 條規定，於 73 年以興建第四核能發電</p>	

105 年 4 月 28 日立法院經濟委員會考察核一、四廠
綜合座談發言意見台電公司之回應說明

廠名義用徵收方式取得，並劃設為「核能電廠用地」，設若核四廠用地改建為非核能電廠，內政部曾於 102 年 1 月函釋略以：停建核四廠改為興建天然氣發電廠，應不符目前都市計畫指定目的用途及土地使用管制規定，依法需辦理都市計畫變更，並申請撤銷或廢止徵收。爰土地恐須發還原地主，除恐引起社會相關爭端外，並須再重新辦理都市計畫變更程序及土地取得，作業時程不確定性高。

105 年 4 月 28 日立法院經濟委員會考察核一、四廠
綜合座談發言意見台電公司之回應說明

項次	2	提問人：鹽寮反核自救會
問題內容摘述	核四施工多年迄今仍無法完工，應直接廢除，安檢僅是遮掩台電公司無力完成核四之藉口，且核四尚存在許多問題未能檢測出來，爰建議改為其他用途，如博物館。	
台電公司答復	<p>103 年 4 月 28 日行政院江前院長宣布「核四 1 號機不施工只安檢，安檢後封存；核四 2 號機全部停工」、「核四停工並不等於停建，是希望替下一代保留能源選擇之空間」，台電公司遵照指示擬定 3 項封存策略，包括「啟封後可用及成本最經濟」、「利用封存期間加強核能溝通」、「積極準備核四啟封之工程管理」，並遵循封存品質保證方案，做好核四封存期間之封存作業，以確保封存期間設備組件之品質與功能正常。</p> <p>依國際核能電廠封存先例，未來若電廠啟封，可依照設計規劃運轉，投資之資產不會減損。</p>	

105 年 4 月 28 日立法院經濟委員會考察核一、四廠
綜合座談發言意見台電公司之回應說明

項次	3	提問人：綠色公民行動聯盟
問題內容摘述	<p>核四廠簡報中並未能清楚說明歷年來曾發生之問題，且目前原能會尚在審查 1 號機試運轉測試報告，2 號機亦尚未完成施工，如此簡報內容恐讓外界誤以為核四廠已可隨時啟封及併聯。另請台電公司說明核四廠 2 號機尚需多少經費及時間方能完工。</p>	
台電公司答復	<p>台電公司於 102 年 4 月在既有聯合測試小組(由核四計畫設計、施工及測試等相關單位組成)外，獨立成立「強化安全檢測小組」(以下簡稱「安檢小組」)，以超然第三人之公正客觀精神及專業之角度，依 4 項安全標準進行重新再檢視，包括廠址條件、系統設計、施工品質、測試完整性及嚴謹度，自 102 年 4 月至 103 年 7 月共 16 個月執行強化安全檢測，安檢結果為：(1)核四廠系統設計為符合國際安全標準之機組；(2)施工品質依工程品保方案嚴格執行，確認設計施工之問題皆已解決；(3)經由系統完整性試運轉測試後，驗證系統功能符合設計要求。各檢查項目順利通過安檢。</p> <p>同時，經濟部另敦聘 8 位國內工程及核能領域之學者專家成立「核四安檢專家監督小組」，並敦聘美國核能專家蔡維綱博士擔任顧問，共同協助督導「安檢小組」執行安檢工作。除此之外，安檢過程中並邀請「世界核能發電協會」(World Association of Nuclear Operators, 簡稱 WANO)派遣專家小組至核四廠，進行測試面之技術支援任務 (Technical Support Mission, TSM)，使安檢作業之執行與管控更臻完善，以符合全球核能界最高標準。</p> <p>執行強化安全檢測過程，基於 103 年 4 月 28 日行政院江前院長宣布：「核四 1 號機不施工、只安檢、安檢後封存；核四 2 號機全部停工」、「核四廠停工不是停建，是希望替下一代保留選擇的空間」，台電公司秉持核安第一，期許達到最高標準之安全文化，若政府同意核四啟封，將依程序向原能會提出啟封計畫申請，經原能會審查同意後，依啟封計畫執行相關工作及各項測試程序，倘原能會同意福島事故</p>	

105 年 4 月 28 日立法院經濟委員會考察核一、四廠
綜合座談發言意見台電公司之回應說明

後強化工程如海嘯牆、免震棟可免於燃料裝填前完成，則需時 1 年執行測試，測試完成後向原能會提出燃料裝填申請；倘原能會要求福島事故後強化工程需於燃料裝填前完成，則約需 3 年完成各項工作，才可向原能會提出燃料裝填申請。

原能會同意裝填核燃料後，開始裝填燃料及試運轉測試，整體約需 1 年時間完成，試運轉期間即可輸出部分電力。核四 2 號機於封存前電纜尚未敷設，其燃料裝填時程約晚 1 號機 2 年。

105 年 4 月 28 日立法院經濟委員會考察核一、四廠
綜合座談發言意見台電公司之回應說明

項次	4	提問人：蔡委員培慧
問題內容摘述	目前核一廠用過核子燃料採露天乾式貯存方式，若能回應許多地方居民之想法與期待，改為室內乾式貯存，請台電公司評估將需增加多少經費及時間？	
台電公司答復	<p>核一廠露天乾式貯存設施加蓋包封建築物之分析如下：</p> <p>一、法規面分析：</p> <p>(一)依據環境影響評估第 17 條規定：「開發單位應依環境影響說明書、評估書所載之內容及審查結論，切實執行。」由於本設施原經環保署核准之「環境影響差異分析報告」並未將混凝土護箱貯放在加蓋包封建築物之影響說明納入報告，因此依照「環境影響評估法施行細則」第 37 條規定，台電公司須提出環境影響差異分析報告或變更內容對照表，陳送環保署審核。</p> <p>(二)核一廠露天乾式貯存設施之設計與安全評估已經原能會審查核准，且設施之建造均已完成。由於本設施之安全分析均以開放空間之條件下進行設計與評估，倘在本設施加蓋包封建築物，則必須重新評估乾式貯存設施因此所造成之各種影響，包括熱傳、輻射防護、建築物結構安全、異常與意外情節分析…等等，安全分析報告須進行相關評估、分析與修訂，完成後須再提送予原能會審查。</p> <p>(三)核一廠露天乾式貯存設施加蓋包封建築物將涉及新建造之建築物，依照「建築法」之相關規定，需向新北市政府申請建造、雜項與使用執照；或依照「建築法」第 98 條規定，向中央主管機關申請特種建築物，另涉及消防或起重機等其他法令之規定，仍須依相關規定辦理。</p> <p>二、工作時程預估：</p> <p>假設執行過程中不發生非技術因素干擾，初步評估完成加蓋包封建築物工作所需時程至少約</p>	

105 年 4 月 28 日立法院經濟委員會考察核一、四廠
綜合座談發言意見台電公司之回應說明

需 42 個月，包括：

- (一)設計、分析與安全評估、以及發包工作至少需時 9 個月。
- (二)申照工作至少需時約 18 個月。
- (三)製造與施工至少需時約 12 個月。
- (四)竣工後使用執照申請至少需時約 3 個月。

三、費用預估：

核一廠第一期露天乾式貯存設施採購金額約 10 億，國際上室內乾式貯存設施其採用金屬護箱系統之價格約為露天乾式貯存採用混凝土護箱之 3 倍，另室內建築及相關設備費用約占總費用之 2~3 成。

四、綜上，核一廠露天乾式貯存設施加蓋包封建築物從設計至完工使用，所需時程至少約需 42 個月，倘各項審查及申照過程中遭遇如本設施前次環境影響差異分析報告審查(約耗時 3 年)或水土保持計畫第 2 次變更設計審查之狀況(至今已逾 2 年)，則所需之時程將會更長。

105 年 4 月 28 日立法院經濟委員會考察核一、四廠
綜合座談發言意見台電公司之回應說明

項次	5	提問人：蔡委員培慧
問題內容摘述	<p>核一廠低階廢料倉庫設有空調及相關自動化設備，而蘭嶼貯存場並無該等設備，建議台電公司在蘭嶼低階核廢料尚未遷走前，先改善蘭嶼貯存場之設備，俾貯存期間能更安全。</p>	
台電公司答復	<p>蘭嶼低階核廢料將於最終處置場或集中式中期貯存場完工之後，即進行搬遷作業；另台電公司已於 100 年 12 月完成蘭嶼核廢料桶全面檢整工作，可大幅提升貯存之安全。</p> <p>未來台電公司經營政策將加強廢料桶貯存設施安全管理及恪遵「活度零排放」政策並將進行「提升蘭嶼貯存場營運安全」實施方案，同時，結合地方推動環保酵素應用、培育當地原生樹種、圍牆彩繪與美化及綠化設施周圍景觀，以落實環保，另定期會同鄉公所、民意代表進行環境輻射監測活動以及配合主管機關執行平行監測計畫，並加強敦親睦鄰及溝通宣導，以消弭地方民眾對蘭嶼貯存場安全之疑慮。</p>	

105 年 4 月 28 日立法院經濟委員會考察核一、四廠
綜合座談發言意見台電公司之回應說明

項次	6	提問人：蔡委員培慧
問題內容摘述	<p>台電公司核能從業人員每年均有健康檢查，建議台電公司對於蘭嶼有意願之居民亦能協助其健康檢查，而非僅由國衛院去抽血、抽驗，做為研究之用。</p>	
台電公司答復	<p>經濟部已依據立法院 102 年度決議，於 102 年 12 月 2 日函請衛福部行政協助，衛福部於 103 年 1 月 3 日指派國衛院籌組健康檢查團隊及設計相關健康檢查流程，前往蘭嶼辦理居民身體健康檢查，計畫在取得居民與部落同意後，透過巡迴講座等活動廣為宣傳，並在尊重居民個人意願下，提升民眾健檢率。待健康檢查過後，瞭解民眾之健康需求，國衛院將據以推動各項健康關懷活動，強化健康相關之知能、發展符合在地人之健康生活型態，期能對當地居民帶來實質上的助益。</p> <p>本案計畫經濟部於 103 年 8 月 7 日邀集原能會、衛福部、國衛院、後端基金管理會及台電公司召開協商會議，經討論後認為本案之行政協助程序已完備，並自後端基金管理會 103 年 12 月 16 日撥付第一期款起執行，為期兩年。</p>	

105 年 4 月 28 日立法院經濟委員會考察核一、四廠
綜合座談發言意見台電公司之回應說明

項次	7	提問人：蔡委員培慧
問題內容摘述	核四廠 1、2 號機工程進度不同，2 號機並未完工，且可能還需好幾年，建議台電公司對外說明時應分開陳述，避免外界誤以為兩部機組均已完工並準備好可試運轉，相關資訊應明確讓立法院及民眾知道。	
台電公司答復	<p>一、目前核四廠係依政府 103 年之指示進行封存，而封存之任務係維持設備組件之品質與功能正常，以利於未來需要啟封之時，能於最短時間內發電供社會大眾使用。</p> <p>二、核四廠封存執行現況如下：因封存前 1、2 號機之工程進度不同，故封存狀況亦有差異，1 號機乾式封存 30 個系統、濕式封存 2 個系統、正常或定期運轉 94 個系統；2 號機全部採乾式封存。</p> <p>三、台電公司已將前述核四廠封存執行現況於對外網頁揭露，未來封存計畫期滿後，亦會遵照政府決策辦理並對外說明。</p> <p>四、核四廠單機容量為全國最大，發電能力超過整個核一廠，未來若電力供應緊澀時，可提供大量電力。</p>	

105年4月28日立法院經濟委員會考察核一、四廠
綜合座談發言意見台電公司之回應說明

項次	8	提問人：蔡委員培慧												
問題內容摘述	<p>由於乾式貯存及境外再處理均遭遇困難未能推動，致核一、二廠機組因燃料池滿問題，將陸續於105、106年提前停轉，然為因應夏季用電尖峰，建議台電公司可利用分階段運轉之概念，即夏季運轉，冬季停轉之方式，延長核一、二廠運轉時間。</p>													
台電公司答復	<p>維持供電安全係台電公司之責任與義務，核能電廠因燃料成本低及機組運轉特性，擔任基載任務。104年核一廠1號機因故未營運造成影響如下：(1) 替代燃料成本增加約151億元，(2) 以104年度整年而言，「供電吃緊」狀況增加66天，「供電警戒」狀況增加25天，「限電警戒」狀況增加2天，(3) 增加270萬噸碳排放量。</p> <p>如果核一、二廠因乾貯計畫受阻而被迫提前停止運轉，將對供電穩定產生影響，台電公司為求穩定供電，目前規劃在不得已情況下再採用核一廠於用電尖峰期間運轉約5~6個月，未運轉期間則調度其他燃氣或燃油機組補足電力供應缺口，至於對於電價之影響，仍需視分時運轉期間長短、其他種類發電量及替代燃料成本而定，粗估因核一廠停機而減少之發電量占全年度系統發電總量不到3%，對電價之影響應屬有限。</p> <p>註：1、「供電吃緊」狀況係指備轉容量率<10%、「供電警戒」狀況係指備轉容量率<6%、「限電警戒」狀況係指備轉容量率<2.5%。</p> <p>2、依台電公司內部統計資料，104年核一廠1號機運轉及未運轉對於限電風險的影響如下表：</p> <p style="text-align: center;">核一廠1號機是否運轉對於降低 104年限電風險之影響</p> <table border="1" data-bbox="512 1818 1058 1966"> <thead> <tr> <th>情境</th> <th>供電吃緊 (<10%)</th> <th>供電警戒 (<6%)</th> <th>限電警戒 (<2.5%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>核一1號機不運轉</td> <td>191天</td> <td>33天</td> <td>2天</td> </tr> <tr> <td>核一1號機運轉</td> <td>125天</td> <td>8天</td> <td>0天</td> </tr> </tbody> </table>		情境	供電吃緊 (<10%)	供電警戒 (<6%)	限電警戒 (<2.5%)	核一1號機不運轉	191天	33天	2天	核一1號機運轉	125天	8天	0天
情境	供電吃緊 (<10%)	供電警戒 (<6%)	限電警戒 (<2.5%)											
核一1號機不運轉	191天	33天	2天											
核一1號機運轉	125天	8天	0天											

105 年 4 月 28 日立法院經濟委員會考察核一、四廠
綜合座談發言意見台電公司之回應說明

項次	9	提問人：蔡委員培慧
問題內容摘述	台電公司構想將高階核廢料貯存於無人島，請說明其地質條件是否符合？規劃時間需多久？	
台電公司答復	<p>原能會於 102 年 8 月 22 日「放射性物料臨時管制會議」，要求台電公司於高放最終處置「候選場址評選與核定階段」(107 年 - 117 年)結束時，若無法依時程順利提出候選場址，應於 118 年啟動集中式乾式貯存設施之場址選擇；原能會另鑒於低放最終處置設施選址作業因未如預期順利推動地方性公投，目前處停滯狀態，於 103 年 1 月 17 日函請經濟部督導台電公司提出低放處置應變方案(集中式貯存)。</p> <p>故台電公司參照荷蘭等國之策略，推動興建一座放射性廢棄物集中式貯存設施，同時貯存低放射性廢棄物及用過核子燃料(高放射性廢棄物)，目前進行集中式貯存設施之可行性研究。預估若場址能於近期獲得政府核准，可望於 123 年啟用該設施。</p>	

105 年 4 月 28 日立法院經濟委員會考察核一、四廠
綜合座談發言意見台電公司之回應說明

項次	10	提問人：蔡適應委員辦公室
問題內容摘述	<p>外界質疑台電公司將備載容量訂得很高，導致需向民間購電及不斷蓋新電廠，造成浪費，請問目前台電公司備載容量為何？其合理性為何，有無高估之虞？另核一廠約占總體發電量之 5%，如果將備載容量降低，可否涵蓋這些發電量？</p>	
台電公司答復	<p>一、備轉容量率係用來衡量每日實際可調度之發電容量裕度，備用容量率則為衡量每年供電充裕度，適用於電源開發規劃之用。</p> <p>二、鑒於電力供應可靠度攸關產業發展與民眾生活品質，經濟部能源局蒐集相關資料並參酌國外經驗，研提「供電可靠度 999 方案」，其中電源端部分計畫自 2008 年起將供電可靠度提升至 99.9%，即將每年允許之缺電機率由原來 0.5 天減少至 0.365 天。為確保供電可靠度達 99.9% 以上之水準，我國將備用容量率目標值訂為 15%，主要係因應各項影響供電之不確定性因素，例如：氣溫變化、景氣條件、機組狀況、燃料供應情形、施工中機組能否如期完工發電等。因此，缺電與否係風險與機率問題。</p> <p>三、各國對於備用容量率之定義與計算不盡相同，不宜直接就數值大小進行評判。我國備用容量率之定義與美國、英國、新加坡、韓國等國相似，日本之定義與各國不同，稱為預備力，相當於操作備轉容量率，其可調度容量係指尖峰月扣除檢修容量、廠用電、故障容量、枯水減載、氣溫機組減載後之淨出力，尖峰負載則係指全年最高 3 日尖峰負載之平均值，且不包含需求面管理之負載減量，故日本之預備力目標值較其他國家標準為低。</p> <p>我國電網為一獨立電力系統，且規模不若國外大，一旦規劃中發電計畫無法如期商轉發電，在無法獲得外界奧援下，供電能力將下降，甚至發生缺電之情事，系統規模(即尖峰負載)較我國大之美國、英國與韓國，其備用容量率水準均在 15% 以上，故我國採 15% 之備用容量率</p>	

105年4月28日立法院經濟委員會考察核一、四廠
綜合座談發言意見台電公司之回應說明

做為長期電源開發依據，尚屬合宜。各國備用容量率與供電可靠度標準比較詳如下表說明。

各國備用容量率與供電可靠度標準比較表

國別	備用容量率	缺電機率	計算公式	說明
美國	15%	1天/10年	$\frac{\text{供電容量}-\text{尖峰負載}}{\text{尖峰負載}}$	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 供電容量等於轄區內系統總供電容量+轄區外購入容量-售電至轄區外容量，包括可控制需求反應(CCDR)。 ✓ 尖峰負載包括調整間接需求面管理如節能減碳、能源使用效率及Non-CCDR。
日本	8~10% (相當於操作備轉容量率)	0.3天/尖峰月	$\frac{\text{可調度容量}-\text{尖峰負載}}{\text{尖峰負載}}$	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 定義與各國不同，日本稱為預備力。 ✓ 可調度容量是指尖峰月扣除檢修容量、廠用電、故障容量、枯水減載、氣溫機組減載後之淨出力，尖峰負載則是指全年最高三日尖峰負載之平均值。 ✓ 尖峰負載不包含需求面管理之負載減量。
韓國	15~17%	0.5天/年	$\frac{\text{供電容量}-\text{尖峰負載}}{\text{尖峰負載}}$	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 供電容量指裝置容量，尖峰負載包含廠用電
新加坡	30%	3天/年	$\frac{\text{供電容量}-\text{尖峰負載}}{\text{尖峰負載}}$	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 供電容量指裝置容量
英國	20%	9冬/100年	$\frac{\text{供電容量}-\text{尖峰負載}}{\text{尖峰負載}}$	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 英國電力系統的缺電機率標準為每100年中冬天發生缺電的情形不得超過9個年度。
中華民國	15%	0.365天/年	$\frac{\text{供電容量}-\text{尖峰負載}}{\text{尖峰負載}}$	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 供電容量指每年7月初全系統之淨供電能力。 ✓ 尖峰負載指全年小時平均負載之最大值(不含廠用電)。