

## 調 查 報 告

壹、案由：據報載，台灣電力股份有限公司核一廠用過核子燃料池集水槽疑似滲水且驗出放射性物質；復台灣 3 座核能電廠用過核子燃料池貯存空間爆滿，恐有輻射外洩危機，認有深入瞭解之必要乙案。

貳、調查意見：

據報載，台灣電力股份有限公司(下稱台電公司)第一核能發電廠(下稱核一廠)用過核子燃料池集水槽疑似滲水且驗出放射性物質；復台灣 3 座核能電廠用過核子燃料池貯存空間爆滿，恐有輻射外洩危機。爰經本院立案調查，調查期間亦有陳訴人到院陳訴相關案情內容，案經本院向行政院原子能委員會(下稱原能會)、經濟部暨所屬台電公司調閱有關卷證，諮詢施○○、張○○、歐陽○○、徐○○、丁○、許○○、曾○○等有關學者專家及約詢原能會、台電公司、經濟部等相關單位人員，調查委員並赴核一、二廠現勘後，業已調查竣事，謹臚列調查意見如下：

一、核一廠一、二號機用過核子燃料池滲漏偵測裝置，近 3 年半累計集水高達 15,369.61 毫升、4,829.66 毫升，多次測得銫-137、鈷-60、錳-54 及鉻-51 等放射性物質，台電公司不僅對於滲水可能原因前後認定不一，且以滲水取樣分析僅有單一或二核種為由，貿然認定其集水非來自用過燃料池池水，與原能會「無法排除用過燃料池襯板出現裂縫而滲漏」之認定不符。迄今該公司仍未查明滲水原因，核種檢出情形亦未見改善，滲水量且有逐年增加之勢，核有違失。

(一)查核一廠用過核子燃料池位於反應器廠房 5 樓之反應器穴旁，為長 41 呎、寬 33 呎、深 39 呎之鋼筋

混凝土槽，槽內面全部襯以不銹鋼板，池內大部分地區設置燃料架，其他尚設有燃料準備機、控制棒架、搬運筒及污染機件儲存區等。為不使管路破裂時，導致用過核子燃料池池水流失，洩至低於反應器穴及燃料池隔門底部高度，致不足以屏蔽用過核子燃料之放射性，池底與池壁之不銹鋼襯板不設任何出水口，不銹鋼襯板下方埋設偵漏管路，隨時偵測池水有無滲漏；不銹鋼襯板後並設有洩水控道，以防止襯板後壓力上升、污染之水漏至二次圍阻體內之清潔區，並可測出襯板之洩漏量。經查用過核子燃料池不銹鋼襯板後之洩水控道，共計 19 支，每支裝有檢漏裝置，該 19 只檢漏裝置中，任一檢漏裝置測得滲漏積水約 10 毫升時，檢漏裝置之警報燈即亮，同時將警報送至儀器架 120-8 燃料池現場警報盤及主控室 H11-P603 警報窗，以警示有關運轉人員。

(二)一、二號機持續漏水情形：

- 1、原能會之統計資料顯示，自 98 年 12 月 9 日起至 102 年 6 月 11 日止，一號機及二號機用過燃料池洩漏偵測系統總集水量分別達 15,369.61 毫升、4,829.66 毫升。其中一號機集水量以 99 年(1 年收集 11,287.60 毫升)及 102 年(半年收集 3,130.25 毫升)為最高；二號機集水量逐年上升，102 年僅半年期間即收集 1,847.02 毫升，高於 101 年 1 整年之集水量 1,461.75 毫升，詳如表 1 所示。
- 2、台電公司之統計資料顯示，一號機自 99 年 3 月起迄 102 年 6 月 11 日止，全部 19 只檢漏裝置中，曾有編號 F、U、N、M、V、B、G 等檢漏裝置發生滲漏警示，每年均有漏水情形，部分滲水偵測有

錳-54(Mn-54)、鈷-60(Co-60)及銻-137(Cs-137)等核種者。二號機自 98 年 12 月起至 102 年 6 月 11 日止，編號 J、C、B、K 等檢漏裝置皆曾發生滲漏警示，部分滲水偵測有錳-54、鈷-60、銻-137 及鉻-51 核種。

(三)滲水原因：

- 1、台電公司 100 年 4 月 18 日電核發字第 10004060821 號函覆本院稱，關於滲水可能原因包括：除汙或工作殘餘水、不完整滲水、鄰近偵測區域分流滲水等，並未將「冷凝水」列為滲水原因。嗣本院 100 年 4 月 25 日履勘核一廠，該廠簡報列舉「可能滲漏來源」包括：「1. 反應器 5 樓用過燃料池系統溢流槽上方水泥塊冷凝水、2. 燃料池周邊用水孔蓋內部邊緣之滲水、3. 反應器 5 樓樓板清理作業後之滲水、4. 燃料池四周空間微量冷凝水(美國核電廠業界經驗)」，並未將大修期間廠商操作高壓沖洗設備濺溼反應器該樓層地板、季節變化、燃料池溫度等列為可能原因。該公司於 102 年 6 月 20 日本院詢問所提書面意見表示：「本廠之滲漏警報斷續出現原因，除了因工作人員於用過燃料池樓層工作用水不慎致滲入樓板造成外，機組大修期間維護部門協力廠商在 SFP 與 Cavity 區域操作高壓沖洗設備，不經意濺溼反應器該樓層地板，以致滲漏至偵測器，亦為 102 年 3 月下旬開始之一號機大修檢討發現其為近期頻繁引發警報之主因。惟平時受到季節變化、燃料池溫度(新增燃料池冷卻系統有無加入運轉)、反應器 5 樓空調機有無運轉、反應器廠房通風系統吸入之空氣所含濕度比例，皆是造成原因之一」。台電公司對於滲水可

能原因前後認定不一。

- 2、台電公司對於滲水可能原因不僅前後認定不一，而且關於滲水可能原因是否包括「過燃料池發生襯板滲漏」，台電公司亦與原能會採取不同看法。台電公司 100 年 4 月 1 日表示：「用過燃料池池水中有核種錳-54、鈷-60、銫-137 及銀(Ag)-110 四項，若是用過燃料池發生之滲漏時，滲漏的池水會很快的直接由池壁襯板導水槽進入滲漏偵測器，故滲漏水樣會有以上四種核種呈現故且滲漏會一直持續。然而本廠此次滲漏水樣分析結果，大多數未偵測出有核種，小部分為單一核種或兩種核種呈現，且滲漏現象斷斷續續非持續發生，以此可判斷滲漏水非來自池水」等語。同年 25 日本院履勘核一廠，該廠簡報分析滲漏現象，亦稱：「基於：『1. 若用過燃料池發生滲漏，將造成洩漏偵測器產生連續性警報。2. 用過燃料池水包含之核種有：錳-54、鈷-60、銫-137 及銀-110，而滲水取樣分析僅有單一或二核種』，確認：滲漏非來自用過燃料池池水」等語。台電公司雖認為滲漏非來自用過燃料池池水，惟本院 102 年 4 月 1 日履勘核一廠時，原能會核能管制處陳處長卻表示：「這真的很難斷定，我並不同意他們剛才的講法說滲出來的水的話一定會有燃料池裡面的所有特性，不一定說，燃料池裡面的四種核種或三種核種，常見有銫-137、錳-54、鈷-60，但滲出的水不一定都會帶有這三種核種，在某些情況下，很可能什麼核種都沒有，因為國外有案例，因為它有可能經過某些渠道過濾掉了，又變成乾淨的水出來。現在就是因為滲出的量太少又不持續，很難找出真正滲漏的地方

在哪裡，所以我不敢講一定是由池子滲漏出來，或一定不是池子裡面出來的」等語。該會於 102 年 6 月 20 日本院約詢時提出書面表示：「雖然根據核一廠用過燃料池洩漏偵測系統警報出現頻率不定與非持續性、水量小且無持續增加趨勢，以及滲漏水之放射性核種與用過燃料池池水中核種不一致外，亦多有未檢出放射性核種之狀況，且滲漏水質分析結果亦有相當差異等情形初步研判，核一廠用過燃料池發生襯板滲漏之可能性不高，惟因仍缺乏直接明確之證據，以及美國有與核一廠同型電廠偵測系統收集到之水，未檢測出放射性核種，仍研判襯板有極小裂縫之經驗，本會基於保守立場仍無法完全排除用過燃料池滲漏之可能」等語。原能會之看法顯然相對保守，並不排除用過燃料池滲漏為滲水之可能原因。

- 3、台電公司為改善滲漏警報，於 100 年 2 至 3 月間曾進行用過燃料池樓層澈底查漏及整理，所採改善與處理措施，包括：「1. 溢流槽以防滲漏塗漆修補改善隙縫、2. 用水孔蓋內部邊緣以矽膠修補改善相關區域隙縫、3. 用過燃料池樓層再精進修補塗裝，嚴格管制樓板清理作業用水、4. 反應器五樓用過燃料池周邊及樓板鋪設塑膠布包覆加強防制作業、5. 運轉/維護部門加強監控與維護保養頻度」(前 4 項係針對上開「可能滲漏來源」採取之因應對策)，惟滲漏水狀況迄未改善。尤有甚者，一號機經 100 年 2 至 3 月間澈底查漏及整理之後，在無大修情況下，同年 8 月滲水量竟達 256.60 毫升，遠高於同年 1 至 2 月(澈底查漏及整理前)滲水量 18.88 毫升。再者，二號機於

100年3月至4月大修後之第13個月(101年6月)，突然出現455.54毫升滲水量，台電公司研判為冷凝水所致，惟此一冷凝水量，異於平常，且二號機101年及102年上半年(至102年6月11日止)滲水量亦各有1,461.75毫升及1,847.05毫升，足見滲漏情況並未明顯改善，滲漏頻率及水量亦無規律性，尚難以大修期間工作殘水合理解釋。

(四)綜上，核一廠用過核子燃料池洩漏偵測系統長期出現警報，用過核子燃料池樓層持續出現滲漏水情形，自98年12月9日起至102年6月11日止，一號機及二號機用過燃料池洩漏偵測系統總集水量分別高達15,369.61毫升、4,829.66毫升，其中部分滲水偵測有錳-54、鈷-60、銫-137及鉻-51等核種。美國與核一廠同型電廠偵測系統收集之水雖未檢測出放射性核種，該國仍研判襯板有極小裂縫，故原能會雖然認為用過燃料池發生襯板滲漏之可能性不高，但該會基於保守立場仍無法排除用過燃料池滲漏之可能。台電公司不僅對於滲水可能原因前後認定不一，而且以用過燃料池水包含4種核種，滲水取樣分析僅有單一或二核種為由，貿然認定其所收集之滲水非來自用過燃料池池水，將「用過燃料池襯板出現裂縫而滲漏」排除為可能原因，其認定顯然過於武斷。滲水迄今3年餘，台電公司對於滲水之原因仍未查明，其雖已採取防滲漏之修補塗裝、管制樓板清理作業用水及加強維護保養頻度等因應措施，惟核種檢出情形亦未見改善，且其滲水量有逐年增加之勢，核有違失。

二、台電公司原承諾核一、二廠之用過核子燃料中期貯存設施於89年、90年完成，惟延宕10餘年，迄未完成；

期間，雖兩次擴充燃料池貯存容量，惟核一廠一號機 103 年 11 月大修時反應器退出之用過核子燃料束已無法容納；至於核二廠乾式貯存之安全分析報告，則仍在原能會審查中，台電公司延宕相關作業，卻以核一廠「4 次國際標作業不順、最佳貯存方案評選及環境影響評估變更及水土保持計畫之審查延宕」等由卸責，恐影響電廠後續營運，核有違失。

- (一)查目前國內、外各核能電廠運轉所產生並於大修退出之用過核子燃料，均存放於反應器廠房內之用過核子燃料池，除利用池水提供輻射屏蔽外，並藉由封閉式之冷卻水循環，將該池冷卻降溫，以使殘餘放射性及熱量降低。國際上早期興建之核能電廠，多數用過核子燃料池之貯存容量有限，致無法提供核能電廠運轉發電 40 年所需之貯存容量，致須增建額外之中期貯存設施。台電公司對核能電廠用過核子燃料之管理策略，係依據行政院 86 年 9 月修正發布之「放射性廢棄物管理方針」辦理，採「近程以廠內水池式貯存，中程採廠內乾式貯存，及在遵守國際核子保防協定下尋求在國外進行再處理之可行性，長程推動最終處置」之短、中、長程方案(最後仍應置於最終處置場所，以永久處置用過核子燃料)。又核一廠之一、二號機均設有 1 座用過核子燃料池，兼具提供用過核子燃料之貯存冷卻處所，以及提供機組大修時，反應爐爐心燃料更換新燃料之暫存空間等兩項功能。該廠一、二號機分別於 67 年 12 月 10 日、68 年 7 月 15 日起商轉，每部機組之反應爐爐心裝有核子燃料 408 束，而其用過核子燃料池原設計容量分別為 1,410 束及 1,620 束，經 76 年 11 月及 88 年兩次擴充，引進高密度燃料儲存架後，目前燃料池貯存容量均擴增為

3,083 束(76 年 11 月完成第 1 次擴充，兩部機貯存容量均增為 2,470 束)。查核一廠之一、二號機前次分別於 102 年 3 月 27 日及 101 年 10 月 11 日起執行第 26 及第 25 次大修(每次大修約需 1 個月)，其後一、二號機燃料池各已容納 2,982 束及 2,856 束用過核子燃料，僅各餘 101 束及 227 束之貯存容量。每運轉週期(約 18 個月)須進行大修時，反應爐約需退出四分之一至三分之一之用過核子燃料，計約 104 束，故一號機排定於下次 103 年 11 月 18 日起之第 27 次大修時，所退出之用過核子燃料已無法全數置入燃料池中，而二號機燃料池尚可容納兩次大修之用過核子燃料(第 26、第 27 次大修分別排定於 103 年 4 月 25 日、104 年 2 月 10 日起進行)，即 106 年 11 月 14 日起之第 28 次大修時所退出之用過核子燃料，即無法全數置入燃料池中。核一、二、三廠用過核子燃料之貯存及擴充情形，如表 2 至表 7 所示。

- (二)次查核一廠用過核子燃料池於 88 年間進行第 2 次擴充前，台電公司所提「核一廠用過核子燃料之中期貯存計畫」之環境影響說明書，前經行政院環境保護署(下稱環保署)環境影響評估審查委員會 84 年 4 月 29 日第 16 次會議審查通過，並於同年 6 月 28 日以(84)環署綜字第 33713 號函公告審查結論，該公司曾公開承諾該廠用過核子燃料中期貯存場，將於 89 年 4 月完成並開始運轉。嗣「核一廠用過核子燃料中期貯存設施第一期工程採購帶安裝」案，歷經 84 年 11 月、86 年 9 月、90 年 9 月及 92 年 7 月等 4 次國際招標作業，仍無法順利決標。其中，第 1 次在資格標階段，僅美商 VECTRA 及 TRANSNUCLEAR 兩家廠商合格，因家數不足而廢標；

第 2 次則由美商 SIERRA 公司得標，惟因類似產品於美國電廠使用時產生氣泡及池水混濁事件，遲未能解決，因而解除合約；第 3 次招標時，僅 1 家廠家參與規格標作業而廢標；第 4 次招標時，雖台電公司放寬投標廠商資格，仍僅 1 家廠商合格，開標結果，其報價遠超過預算而廢標。由於合格廠家少且廠商投標意願不高，經台電公司分析若續辦理國際標，未能決標之風險仍高，恐將影響核一廠之運轉發電，經考量原能會核能研究所(Institute of Nuclear Energy Research, INER, 下稱核研所)具有用過核子燃料乾式貯存之技術能力，故於 94 年 7 月以限制性招標方式，委由該所以技轉兼具研究開發性質承接(採購案號:94-009)，以突破無法決標之困境。用過核子燃料退出反應爐初期之餘熱較高，須先貯存於用過核子燃料池內冷卻一段時間後，始可移出進行乾式貯存。一般乾式貯存設施，係將用過核子燃料貯存於密封之金屬罐中，以空氣自然對流作用，將餘熱自金屬罐表面帶走。核研所使用之高性能核子燃料乾式貯存系統(INER-HPS)，係技轉自美國 NAC 國際公司，並考量核一廠之特定需求所發展，其移轉之用過核子燃料貯存系統為通用式多用途密封鋼筒(Universal Multi-Purpose Canister System, UMS)，已獲得美國核能管制委員會審查通過並核准使用(證號為 Docket No. 72-1015)，且已成功應用在美國 Maine Yankee, Palo Verde, McGuire 及 Catawba 等核能電廠。本案核一廠用過核子燃料乾式貯存設施，計建置有 30 組護箱，每組護箱可裝載 56 束用過核子燃料，每組護箱之熱負載不得高於 14 千瓦，所裝填之用過核子燃料須於燃料池冷卻至少 21 年以

上，完成後對於廠界之輻射劑量設計限值為每年不超過 0.05 毫西弗，為美國 NAC-UMS 混凝土護箱輻射防護設計 0.25 毫西弗之五分之一，並約為照射胸腔 X 光 2.5 次，又為一般民眾年劑量限值之二十分之一。其主要裝貯作業程序如下：

- 1、前置作業：於反應器廠房 1 樓將密封鋼筒置於內含鉛及中子屏蔽之鋼質傳送護箱內，整組吊至反應器廠房 5 樓之燃料池旁，再將密封鋼筒灌水。
- 2、用過核子燃料裝載：密封鋼筒連同傳送護箱一併吊入燃料池，將選定之用過核子燃料束逐一吊入密封鋼筒內，密封鋼筒蓋上屏蔽上蓋後，將整組傳送護箱吊離燃料池並沖洗外表，定位後進行去污。
- 3、密封鋼筒封焊：密封鋼筒之屏蔽上蓋封焊，密封鋼筒排水後抽真空乾燥並充填氦氣，進出氣口封焊並測漏，密封鋼筒之結構上蓋封焊及檢測。
- 4、密封鋼筒裝載：密封鋼筒連同傳送護箱吊至反應器廠房 1 樓之混凝土護箱上方，將密封鋼筒吊入混凝土護箱內，並於混凝土護箱加裝屏蔽環、屏蔽塞及鋼質頂蓋，再以螺栓鎖緊頂蓋。
- 5、運送與貯存：混凝土護箱以多軸油壓板車移至貯存場定位，並套上混凝土外加屏蔽後，進行溫度偵檢儀器之安裝(輻射偵檢儀器已先安裝)，日後持續進行監控。

(三)再查原能會 87 年 8 月 12 日修正發布之「放射性廢料管理辦法」(原名為「放射性待處理物料管理辦法」)，係 91 年 12 月公布放射性物料管理法(下稱物管法)之前身。該會依物管法之授權，於 93 年 4 月 7 日訂定發布「放射性廢棄物處理貯存最終處置設施建造執照申請審核辦法」，該辦法第 3 條規定：

「申請者應填具申請書，並檢附安全分析報告及財務保證說明，送主管機關審查並繳交審查費(第 1 項)。放射性廢棄物處理、貯存或最終處置設施應實施環境影響評估者，前項申請並應檢附環境保護主管機關認可之環境影響評估相關資料。(第 2 項)」台電公司爰依上開規定，於 95 年提出「核一廠用過核子燃料乾式貯存設施設置安全分析報告」，並於 96 年 3 月 2 日申請興建「核一廠用過核子燃料乾式貯存設施」。經原能會依法公告展示、徵詢各界意見及舉行聽證，以及邀集 30 位學者專家分成綜合、場址、核臨界、屏蔽與輻射防護、結構、熱傳、密封、意外事件、消防及品質保證等 10 個分組，歷經 5 次審查，台電公司就審查團隊所提 222 項意見逐項答復說明及澄清安全疑慮後，並為審查委員所接受。又該計畫環境影響說明書前於 84 年取得環保署核發之開發許可，惟已逾 3 年，而有「環境影響評估法」第 16 條之 1 之適用，台電公司依規定提出「核一廠用過核子燃料池中期貯存計畫環境現況差異分析及對策檢討報告」暨「核一廠用過核子燃料中期貯存計畫變更內容對照表」，案經環保署環境影響評估委員會 97 年 8 月 17 日第 170 次會議審核修正通過，定稿本於 97 年 11 月 14 日同意備查後，原能會於 97 年 12 月 3 日核發建造執照。另關於水土保持計畫，台電公司依法檢送水土保持計畫書向新北市政府申請水土保持施工許可證，於 99 年 9 月 13 日取得證照後，土建工程於 99 年 10 月 18 日動工，100 年 1 月 14 日取得水土保持施工許可證，現場開始施作，並於 100 年 11 月向原能會提出試運轉許可之申請，該公司預定於 102 年 4 月取得運轉執照後開始營運。另 100 年 12 月間，

台電公司再陳報原能會「核一廠用過核子燃料乾式貯存設施耐震設計再驗證報告」，其中耐震設計基準為地表 0.5g 水平加速度，針對山腳斷層改列為第二類活動斷層之新事證，且假設山腳斷層延伸為 74 公里，保守假設山腳斷層同時發生錯動時，核一廠地表可能之地表水平加速度為 0.41g，又假設地表最大輸出水平加速度提高至為 0.76g，經評估護箱與基座間最大相對位移量僅 24 公分，而護箱間距為 130 公分，尚無因滑動產生碰撞之危險。

- (四)查核一廠用過核子燃料中期貯存計畫，台電公司原承諾於 89 年 4 月完成並開始運轉，惟實際進度，迄 104 年始能完成。其延宕原因，台電公司 100 年 12 月 5 日電密核端字第 10011071251 號函稱係因辦理 4 次國際標作業不順，最佳貯存方案評選及「環境現況差異分析及對策檢討報告」暨「變更內容對照表」與「水土保持計畫」審查延宕等原因所致，延宕 10 餘年，竟將責任全歸諸於上開因素，並未見其確實檢討。另核二廠一、二號機原設計之核子燃料池容量分別均為 2,520 束，81 年第 1 次擴充後貯存容量均增為 3,660 束，94 及 95 年第 2 次擴充後貯存容量再增為 4,398 束，迄 102 年 3 月 31 日止，一、二號機各已貯存 4,024、4,068 束，以該廠每週期爐心退出燃料 170 束計，預估貯滿年限為 105 年 10 月及同年 3 月。與核一廠情況類似，環保署 85 年 2 月 1 日(85)環署綜字第 01585 號公告「核能二廠用過核子燃料中期貯存計畫環境影響說明書審查結論」，台電公司承諾中期貯存場將於 90 年完成並開始相關運轉，「核能四廠發電計畫」環境影響調查報告書亦載述「核一及核二廠用過核子燃料中期貯存設施應分別於 95 年及 98 年完成建

造」等承諾事項及審查結論，惟均無法如期達成。第一期用過核子燃料乾式貯存計畫投資可行性分析修訂版，迨 97 年 7 月始陳報經濟部審查，經濟部於 98 年 8 月審查通過。另「環境影響差異分析報告」與「環境現況差異分析及對策檢討報告」，則於 97 年 11 月陳報環保署，定稿本於 99 年 4 月環保署同意備查。貯存設施之採購作業於 99 年 11 月決標予 NAC 公司，採美國 NAC-MAGNASTOR 護箱系統，原能會於 101 年 3 月受理台電公司「核二廠用過核子燃料乾式貯存設施」之建造執照申請案，其安全分析報告目前仍由原能會審查中。

(五) 綜上，核一、二、三廠用過核子燃料池原設計容量，均無法滿足運轉發電 40 年所需用過核子燃料貯存容量。其中核一、二廠經兩次擴充後，機組燃料池容量分別增為 3,083 束及 4,398 束，卻仍無法提供該廠運轉發電 40 年所需用過核子燃料之貯存容量，而核三廠經 1 次擴充後，容量增為 2,160 束，已可貯存運轉 40 年之所有用過核子燃料。然核一廠之一、二號機分別於 67 年 12 月及 68 年 7 月間開始商轉，原設計之用過核子燃料池容量分別為 1,410 束及 1,620 束，雖擴充容量增為 3,083 束，仍有所不足，致須增建額外之貯存設施，台電公司採乾式貯存設施。該公司原承諾核一廠用過核子燃料中期貯存設施，應於 89 年完成並開始運轉，惟延宕 10 餘年迄未完成，並以「4 次國際標作業不順、最佳貯存方案評選、環境影響評估變更及水土保持計畫之審查延宕」等語推諉卸責，致原興建並已擴充兩次之核一廠一號機用過核子燃料池，無法容納下次 103 年 11 月大修時反應器退出之用過核子燃料束；另核二廠用過核子燃料中期貯存設施，台電

公司原承諾於 90 年完成並開始運轉，惟安全分析報告目前仍由原能會審查中，迄未完成，台電公司延宕相關作業，恐影響電廠後續營運，皆有違失。

三、台電公司為因應用過核子燃料池即將貯滿，曾於 76 年委託美國太平洋西北國家實驗室完成「用過核子燃料貯存管理計畫」研究案，對於用過核子燃料中期貯存方式究竟應採取乾式或濕式貯存進行評估，惟該研究報告竟遺失迄未尋獲，無法確知當時選定乾式貯存技術之評估過程，僅能由該公司於 83 年委請泰興工程顧問公司完成之投資可行性研究報告中，對新建用過燃料池替代方案之載述，推定早期選用乾式貯存之原因，相關作業未盡周妥，核有疏失。

(一)台電公司曾於 76 年 10 月委託美國太平洋西北國家實驗室(Pacific Northwest Lab.)完成之「用過核子燃料貯存管理計畫(Spent Fuel Storage Management Plan)」研究案，以對於用過核子燃料中期貯存方式進行評估。惟本院請台電公司提供該實驗室之研究報告時，該公司竟稱：「由於年代久遠，且歷經數次辦公處所搬遷，雖經努力卻已遍尋不著」等語。台電公司後端營運處處長 102 年 6 月 20 日接受本院詢問時表示：「當時有找過美國太平洋西北國家實驗室評估，在 1987 年 10 月提出報告，因年代久遠，未找到該報告，嗣後委請泰興工程顧問公司進行之投資可行性報告中，有參用美國太平洋西北國家實驗室之評估結果」等語。

(二)台電公司委託泰興工程顧問公司執行並陳報經濟部於 83 年 8 月 15 日核准之「核一廠用過核子燃料中期貯存設施興建計畫第一期工程投資可行性研究報告(83 年 6 月)」第 1 章「計畫背景」1.1 節(第 1-2 頁)明載：「為能及時提供核一廠用過核子燃料

池貯滿後額外之貯存容量，…經評估比較後，選定美、德、瑞士、加拿大等國廣為採用之乾式貯存技術〔參考文獻 1〕。」該報告第 3 章「工程可行性」3.7.5 節「其他替代方案」第 5 點(第 3-42 頁)記載：「興建 1 座新的用過燃料池：這個替代方案實際上確屬可行，外國也確有實施的先例，美國核能管制委員會並曾對此替代方案做過環境影響評估，認定其『對環境沒有明顯之衝擊』，但是台電在濕式貯存(即本替代方案)和乾式貯存中做選擇時，考慮濕式貯存不易分期施工，將來擴充性低，在運轉及維護上需求較多，會排出放射性氣體和液體，並且較為昂貴的情形下，將濕式予以排除」。

(三)綜上，台電公司為因應用過核子燃料池貯滿，曾於 76 年委託美國太平洋西北國家實驗室完成「用過核子燃料貯存管理計畫」研究案，對於用過核子燃料中期貯存方式究竟應採取乾式或濕式貯存進行評估，惟該研究報告竟遺失迄未尋獲，無法確知當時選定乾式貯存技術之評估過程。該公司嗣後雖於 83 年委請泰興工程顧問公司完成「核一廠用過核子燃料中期貯存設施興建計畫第一期工程投資可行性研究報告」，但僅能藉 83 年研究報告對新建用過燃料池替代方案之載述，推定早期選用乾式貯存之原因，相關作業未盡周妥，核有疏失。

四、雖然依據國際原子能總署相關資料顯示，各國後續擴增之用過核子燃料貯存設施以乾式貯存為多，但是類似設施於國外曾發生護箱銲道瑕疵、氫氣燃燒、誤填氫氣、裝填完成之護箱因吊車煞車值設定太低致懸掛空中 43 小時、傳送護箱下降因故未於樓板上方停止、密封鋼筒溫度上升、置入護箱燃料束挑選錯誤、鋼筒內部壓力升高、護箱與密封鋼筒間冷卻系統停止運

轉、護箱因地震而橫移等異常事件，國內相關團體亦指出核一廠乾式貯存設施之相關缺失及疑慮。台電公司應避免異常事件發生，並針對貯存後「再取出」時可能發生氫爆、土石或洪水淹沒所需臨時貯存場及密封鋼桶鏽蝕或散熱不良等意外狀況，備妥應變方案，以維用過核子燃料中期貯存之安全。又原能會放射性物料管理局負責用過核子燃料貯存設施之興建監督與檢查，亦應善盡監督與檢查之責。

- (一)查國際原子能總署(International Atomic Energy Agency , IAEA) 於 2007 年 1 月發布 IAEA-TECDOC-1532 技術文件，其中第 7 節「結論」，對於用過核子燃料貯存現狀及發展趨勢指出：「雖全球用過核子燃料仍大量貯放於反應器廠房內之用過核子燃料水池，但乾式貯存已成為主要之替代貯存方式，依過去 10 至 20 年用過核子燃料貯存設施之設置經驗，乾式貯存愈來愈普遍，其最主要之技術為金屬護箱，或先將用過核子燃料置於金屬護箱後，再放入混凝土護箱內個別安全貯放；在經濟方面，乾式貯存具有被動自行散熱特性，可有效減低長期貯存之成本，可避免採燃料池貯存之長期貯存成本問題。」又美國核能管制委員會(Nuclear Regulatory Commission , NRC)於 2007 年 3 月發行之 NUREG-1864 文件，對於乾式貯存之風險評估研究認為：「乾式貯存設施發生危害性風險之機率在運轉第 1 年為  $1.8 \times 10^{-12}$ ，第 2 年以後為  $3.2 \times 10^{-14}$ ，其發生危害性風險之機率極低微。」另經原能會及台電公司彙整國際原子能總署及美國核能管制委員會之網站資料表示，截至 101 年 12 月止，全球 33 個國家共有 444 座核能發電機組，其中 22 個國家之用過核子燃料中期貯存設施採用乾

式貯存，共有 123 座乾式貯存設施運轉中，其中美國現有之 104 座核能機組中，已有 69 座乾式貯存設施營運中(分布於 34 州之中)，首座係位於維吉尼亞州之 Surry 核能電廠，自 1986 年起運轉至今已 26 年，美國核能管制委員會已核准可運轉至 2046 年。另目前全球運轉中之濕式中期貯存設施，計有 35 座，惟大部分為早期所興建，其中 16 座為核能電廠之溼式貯存設施，19 座為用過核子燃料再處理設施附屬之貯存池，於 2000 年之後，僅中國蘭州 1 座核能電廠採用濕式貯存設施(2003 年開始運轉)，同期間增設乾式貯存設施則達 36 座(國際乾式、溼式貯存設施分布情形，詳如表 2、表 3 所示)。

(二)有關用過核子燃料中期貯存方式，究應採乾式或濕式何者，台電公司分析其利弊如下：

項目	濕式貯存	乾式貯存	備註
擴充性	-	較佳	1. 水池濕式貯存建造完成後，其貯存容量就固定，不易擴充。 2. 乾式貯存採模組化設計，可隨時依需求增減護箱個數，貯存容量具彈性，易配合後續再處理或最終處置之時程規劃。
經濟性	-	較佳	依據日本經濟產業省之評估，若在貯存 5,000 公噸之用過核子燃料時，其所需費用分別為：濕式貯存 2,997 億日圓、乾式貯存為 1,608 億日圓；另亦評估貯存 3,000 及 10,000 公噸用過核子燃料所需費用，均顯示乾式貯存優於乾式貯存。
安全性	-	較佳	1. 設計上，無論濕式貯存或乾式貯存，均能達成法規之安全要求。 2. 濕式貯存利用池水提供良好之輻射屏蔽，並藉由電力強迫循環方式，持續冷卻用過燃料，但需極力防範喪失冷卻功

			能。乾式貯存利用空氣自然對流排熱，不需電力供應及冷卻水，貯存風險較低。 3. 針對遭恐怖攻擊或超出設計基準之意外事故而言，乾式貯存優於濕式貯存，因乾式貯存設施可能僅有少數護箱之用過核子燃料受影響，而濕式貯存設施可能整池之核子燃料均受影響。
熱移除能力	較佳	-	濕式貯存利用電力提供池水之循環冷卻，相對於乾式貯存利用空氣自然對流冷卻，濕式貯存可提供較大之熱移除能力；惟對於已於燃料池中冷卻多年之用過核子燃料，其衰變熱已低，以空氣自然對流冷卻，即足以移除衰變熱。
廢料		較佳	乾式貯存不會產生二次廢料，而濕式水池之操作，其過濾系統會持續產生廢料。

(三)對於台電公司上開分析雖認為乾式貯存於擴充性、經濟性、安全性及產生廢料均較濕式為優，然部分民間團體及本院諮詢學者專家仍有如下不同之見解：

- 1、國內部分民間團體指出有如下之缺失存在：國外乾式貯存設施之工安事故不斷；密封鋼筒內之水氣會形成氫氣，用過核子燃料再取出時會有氫爆危險，國防部所屬中山科學研究院即曾發生氫爆事故；貯存筒露天存放，易成為攻擊目標；空氣對流口若堵塞，將導致用過核子燃料之鋳合金護套或密封鋼筒熔毀；乾式貯存缺乏安全之再取出技術，且設於高密度人口區域；因無冷卻水屏蔽，而會產生放射性懸浮微粒；又貯存場旁之乾華溪上有兩處土石流潛勢溪流，有潛在之洪水及土石流危害。
- 2、相關學者專家施○○、徐○○教授於102年3月8日接受本院諮詢時亦提供專業意見，其中：

(1) 施○○教授表示：「根據國際原子能總署之上述文件顯示，至 2004 年底全球貯存的用過核子燃料約 186,000 噸，其中約三分之二放在反應爐旁的水池內，約三分之一放在離開反應爐的地方。後者，其中乾式貯存約 18,000 噸，其餘(約 44,000 噸)都是濕式貯存。隨著核電廠產生的用過核子燃料越來越多，所需貯存空間越大；乾式貯存比濕式貯存之經濟成本較低，所以業者會採乾式貯存來貯存發熱量較低的老舊核子燃料棒，以降低成本。因此，全球乾式貯存量愈來愈多，其主要優點是成本較低，但只適合老舊的用過核子燃料；濕式貯存則新鮮及老舊皆可，亦可用模組化設計，以許多小水池取代大水池，其冷卻及輻射屏蔽效果優於乾式，而乾式之散熱效果較差，冷卻不佳時將會發生意外事故；密封鋼筒若鏽蝕時，放射性物質將會洩漏；水氣若入侵密封鋼筒，將會產生氫氣而易於取出作業時發生氫爆；下方進氣口，亦可能阻塞，使對流不佳，溫度過高；設施離居民生活環境很近，且無遮蔽之掩體；危害性風險機率與貯存場所在地之環境密切相關，所以應有核一廠廠址之風險評估；在臺灣之危害性風險機率會高於美國，因為臺灣地震、颱風頻仍，台電公司的貯存場又鄰近斷層，且依山傍海，易受地震、強風、暴雨、土石流及海嘯威脅，且設備及材料容易腐蝕劣化」等語。

(2) 徐○○教授表示：「用過核子燃料之取出重裝作業，應進行實際之模擬作業」等語。

(四) 對於乾貯可能發生氫爆之疑慮，102 年 3 月 8 日接

受本院諮詢之清華大學許○○教授表示：「核一廠之用過核子燃料乾式貯存設施，為被動式散熱設計，是藉由自然方式散熱，安全度較濕式貯存高。貯存護箱密封鋼筒內不會有氫氣產生危險，因為氫氣產生條件是核子燃料鋳合金護套在極高溫下與水作用才會產生，密封鋼筒內的用過燃料都是已在冷卻池內存放很久時間，即使在意外情況下護套表面溫度不會太高。對於周圍輻射的問題，核一廠乾式貯存設施試運轉的同時，清華大學研究團隊規劃量測貯存護箱表面的輻射劑量分布，結果可與計算分析比較驗證，同時也可確認安全分析報告的保守性」。台電公司則稱：密封鋼筒內氣體整體平均溫度約為攝氏 154 度，密封鋼筒外殼約為攝氏 134.4 度；混凝土護箱之進、出口溫差，在正常狀況下不應超過攝氏 36.6 度，未來之溫度監控系統所設定之示警值將以攝氏 36.6 度為最高限值，一旦溫度超出所設定之示警值，控制室監控屏幕將會有紅色閃爍警示等語。原能會亦稱：乾式貯存設施在核能先進國家已有 20 年以上的安全使用經驗，此類設施對爆炸或輻射線外洩等意外事故之防止，在設計時均已妥為考量，具有以下幾項特點：1. 形成空氣自然對流，不需冷卻水循環系統，沒有機電設備故障損壞的問題；2. 具有較佳耐震能力與防海嘯影響。另用過核子燃料再取出程序，實為乾式貯存裝載操作的反向程序，但須特別注意再取出第二階段(銲道移除作業)相關作業安全要求，如銲道移除過程中，必須進行氫氣濃度監測並持續以氫氣沖流，以預防密封鋼筒內氫氣濃度累積而發生氫燃燒現象；另應灌水冷卻密封鋼筒，以避免用過核子燃料過熱的問題等語。

(五)又國外以往仍發生多起用過核子燃料乾式貯存設施之異常事件，足堪借鏡：

- 1、Palisades 電廠護箱鐸道瑕疵：1994 年 6 月該廠進行第 4 只密封鋼筒之裝載燃料作業，於同年 8 月間發現已完成裝填核子燃料鋼筒之軸向焊道有瑕疵，經確認護箱可維持氣密性，該廠考量不卸載燃料風險性較低，並未執行卸載。
- 2、Point Beach 電廠氫氣燃燒事件：1996 年 5 月 28 日該廠進行混凝土護箱(VSC-24)密封鋼筒之屏蔽蓋板封焊時，不慎點燃氫氣(由鋼筒上塗料之鋅成份，與燃料池之硼酸水，起化學氧化作用而產生氫氣)，並造成重 2,898 公斤之屏蔽蓋板一側翹起約 7.6 公分。
- 3、Susquehanna 電廠誤填氫氣事件：2002 年 6 月至 9 月間，美國核能管制委員會檢查該廠時，發現其乾式屏蔽容器並未充填純氫氣，而係回填氫氣與氮氣之混和氣體(氫氣熱移除效率較氮氣低約 10 倍)，與要求不符。
- 4、Palisades 電廠之裝填完成護箱懸掛空中 43 小時事件：2005 年 10 月 11 日至 13 日間，因該廠之捲筒煞車(Drum Brake)設定值太低，而使緊急煞車作動，造成吊起之護箱懸於用過核子燃料池上方長達 43 小時而無法動彈，操作人員未接受相關訓練，致未改以手動操作方式將護箱下降至安全位置。
- 5、Columbia 電廠之裝填護箱氫氣燃燒事件：2008 年 4 月 8 日及 16 日發生兩次氫氣燃燒事件，第 1 次係因上蓋封鐸完成後，認為排氣與監測設備已不需要，而將其隔離，因而造成氫氣累積，引起燃燒。第 2 次則因排氣方法之技術問題，在上蓋

下方與儀器間之氣體交換率過低情形下，操作人員未發現氬氣累積情形，而引起燃燒。

- 6、Vermont Yankee 電廠之傳送護箱下降未如預期停止事件：2008 年 5 月 12 日該廠吊車操作員在傳送護箱之下降操作過程中，原預計於距離樓板上約 4 英吋時停止下降，惟吊車煞車功能之繼電器未經正確校正，下降動作並未如預期停止，而繼續以正常速度降至樓板。
- 7、Farley 電廠裝填完成之密封鋼筒溫度上升事件：2008 年 6 月 8 日該廠操作人員未察覺傳送渠道之替代冷卻系統泵，沉入水中之深度不足，又未確認傳送渠道水位下降之影響，造成替代冷卻系統泵失去抽吸能力，致剛裝填完成之密封鋼筒溫度上升 2 度。
- 8、Grand Gulf 電廠置入護箱之燃料束挑選錯誤事件：2008 年 6 月 18 日該廠人員發現於 16 個月前置入護箱中有數支燃料束挑選錯誤，其中 8 支之衰減熱與 7 支之輻射曝露限值，超過該乾式貯存系統之規定。
- 9、San Onofre 電廠之鋼筒內部壓力升高造成真空乾燥系統釋壓閥動作之開啟事件：2010 年 6 月 24 日該廠人員於完成乾式屏蔽容器內部上蓋之焊接後，違反規定而立即將通氣孔及排水孔關閉，造成鋼筒內部壓力升高，該升高之壓力由氬氣充填管線釋放，致靠近真空乾燥系統之釋壓閥動作開啟，造成少量水經由該閥門釋出。
- 10、Byron 電廠之護箱與密封鋼筒間之冷卻系統不預期停止運轉事件：2010 年 8 月 28 日該廠人員發現應運轉之冷卻系統不預期停止運轉，雖立即啟動備用冷卻系統，惟卻未確認傳送護箱與密封

鋼筒間之環狀水溫是否超過限值攝氏 51.67 度，致無法確認燃料護套溫度是否低於允許之溫度限值。

- 1 1、North Anna 電廠之護箱受地震作用造成橫移：2011 年 8 月 23 日於距該廠 11 英哩處，發生規模 5.8 之地震，致該廠金屬護箱產生 2.54 至 11 公分之位移，金屬護箱並無損壞，亦無放射性物質外釋。

(六)綜上，依據國際原子能總署相關資料顯示，對於各國後續所擴增之用過核子燃料貯存設施，雖以乾式貯存為多，然是類貯存設施，國外確曾發生多起異常事件，如護箱鐸道瑕疵、氫氣燃燒、誤填氫氣、裝填完成之護箱懸掛空中 43 小時、傳送護箱下降未如預期停止、密封鋼筒溫度上升、置入護箱燃料束挑選錯誤、鋼筒內部壓力升高、護箱與密封鋼筒間冷卻系統停止運轉、護箱因地震而橫移等，國內相關團體亦指出核一廠乾式貯存設施之相關缺失及疑慮，原能會除應監督台電公司避免類案發生，檢討貯存作業及「再取出」時可能發生氫爆、土石或洪水淹沒時所需臨時貯存場、散熱不良、通風口緊貼地面易堵塞及密封鋼桶鏽蝕…等狀況，備妥應變方案。尤應促其注意：「1、貯存筒存放場地如遇淹水、土石流等災害，廠內應有疏散備用之空地，以供貯存筒緊急疏散之用，以防萬一。2、貯存筒下方通風口緊貼地面，易積存垃圾雜物及灰塵，恐造成通風不順，不利空氣對流，影響貯存筒散熱，似可提高該通風口高度，以利通風效能，且對淹水或土石流亦可有一定程度之防阻作用。3、『用過核子燃料乾式貯存設施安全分析報告』未檢討密封鋼桶鏽蝕之影響，然為避免鏽蝕發生，應確

保密封鋼桶製造品質外，營運後更應定期監測鋼桶之材質變化，以免輻射外洩、水氣進入，甚至產生氫氣」等項。另對於用過核子燃料棒安置於乾式貯存設施之每一步驟，除須進行嚴謹之偵檢，以策安全之外，過程中亦可委請學者專家參與指導，並全程錄影，以作為後續作業之依據與參考，共維用過核子燃料中期貯存之安全。又「放射性物料管理法」之主管機關為原能會，該會放射性物料管理局對於該乾式貯存設施採取興建執照與運轉執照兩階段之審查制度，並於設施建造、試運轉與運轉期間執行安全與品質檢查，為防止放射性危害及確保民眾安全，原能會亦應善盡監督與檢查之責。

五、台電公司目前進行用過核子燃料最終處置計畫之第一階段「潛在處置母岩特性調查與評估階段」，該公司未能有效落實處置計畫管理，致遭原能會物管局開立「專職人力嚴重不足、國際技術合作成效不彰、未依計畫書確實執行宣導及資訊公開與民眾溝通工作、專案品質保證計畫逕自刪除廠商之外部稽核頻度要求、未定期檢討更新專案品質計畫、處置計畫成果報告未提供文件品質查核資料」等 6 件注意改善事項，並遭原能會對於「用過核子燃料最終處置之工作計畫，未妥善研提，不符合用過核子燃料最終處置計畫書(2010 年修訂版)應執行事項，品質明顯欠佳，對切實推動處置計畫有不良影響」開立 5 級違規，洵有違失。

(一)物管法第 29 條第 1 項規定，放射性廢棄物之處理、運送、貯存及最終處置，應由放射性廢棄物產生者自行或委託具有國內、外放射性廢棄物最終處置技術能力或設施之業者處置其廢棄物；產生者應負責減少放射性廢棄物之產生量及其體積。因此，台電公司對於其核能電廠所產生放射性廢棄物之最終

處置計畫，應依計畫時程切實推動。依「放射性物料管理法施行細則」第 37 條第 2 項規定，高放射性廢棄物最終處置計畫，每 4 年應檢討修正；修正時，應敘明理由及改正措施，報經主管機關(原能會物管局)核定後執行。

(二)台電公司依據物管法與該法施行細則之要求，分別於規定期間提報兩版用過核子燃料最終處置計畫書(2006 年版及 2010 年修正版)，經原能會邀集學者專家組成審查團隊，完成審查作業後，已將最終處置計畫書上網公告。依據原能會 2006 年核定之「用過核子燃料最終處置計畫書」，全程工作規劃自 2005 年至 2055 年完成處置場建造為止，共分為「潛在處置母岩特性調查與評估階段」(2005~2017 年)、「候選場址評選與核定階段」(2018~2028 年)、「場址詳細調查與試驗階段」(2029~2038 年)、「處置場設計與安全分析評估階段」(2039~2044 年)及「處置場建造階段」(2045~2055 年)等五階段進行。目前該處置計畫第一階段「潛在處置母岩特性調查與評估階段」之重要工作規劃，包括於 2009 年提出「我國用過核子燃料最終處置初步技術可行性評估報告」及 2017 年提出「我國用過核子燃料最終處置技術可行性評估報告」，用以說明國內處置用過核子燃料之技術可行性，其內容涵蓋處置環境調查、處置概念研究發展，以及安全評估技術發展等三大部分。又比較 2006 年版及 2010 年修訂版之用過核子燃料最終處置計畫書，兩者之全程工作規劃階段與期程皆相同。其中，台電公司 2010 年修訂版係依據 2005~2009 年之 4 年執行經驗，微幅調整計畫書之內容如下：

- 1、更新國內、外最終處置及再處理相關資訊。

- 2、更新核能電廠運轉 40 年及增列延役 20 年之用過核子燃料數量預估資料。
- 3、增列「我國用過核子燃料最終處置初步技術可行性評估報告」相關重要成果說明。
- 4、就 2009 年用過核子燃料最終處置初步技術可行性評估報告及 2017 年用過核子燃料最終處置技術可行性評估報告兩者之不同階段性目標，調整用過核子燃料最終處置計畫書第 7.1 節(初步技術可行性評估)之工作項目，並增列第 7.2 節(技術可行性評估)述明 2010~2017 年之工作規劃。

(三)依據物管法施行細則第 37 條規定，台電公司每年 2 月及 10 月底前，應分別向主管機關原能會提報前一年之執行成果及次一年之核子燃料最終處置工作計畫。查原能會對於督促台電公司執行用過核子燃料最終處置計畫之管制作為表示：「由於用過核子燃料最終處置計畫期程甚長，依據國際發展趨勢與經驗，多採取分階段管制的措施，以確保妥善達成計畫目標。我國參酌國際發展趨勢，亦採取 5 階段管制措施。其中，第一階段『潛在處置母岩特性調查與評估階段』(2005-2017 年)之主要目標，在於 2017 年提出『我國用過核子燃料最終處置技術可行性評估報告』。而歷年的年度執行成果報告，原能會則據以確認台電公司是否依核定之處置計畫時程切實執行，處置計畫研究發展工作是否亦符合原訂處置計畫階段目標。自 2006 年原能會核定用過核子燃料最終處置計畫書後，台電公司皆依規定提出年度工作計畫及執行成果報告，又對該公司之年度工作計畫及成果報告，皆邀集學者專家審查報告並召開審查會議。歷年度計畫成果報告完成審查後，均公開於原能會網頁，供各界參閱。」經濟

部陳稱：「101年4月花蓮縣地方民眾質疑台電公司於花蓮縣秀林鄉所進行之鑽探工作，有將其作為用過核子燃料最終處置場之疑慮而抗議反對；102年5月金門縣地方民眾亦對該公司96年以前，於金門縣完成之6口地質鑽探及目前進行之研究工作，產生同樣的疑慮亦抗議反對。台電公司已很認真執行用過核子燃料最終處置計畫工作，惟囿於客觀環境，目前推動並不順利，所以仍有許多值得檢討改進之處。」台電公司則稱：「根據各國發展經驗顯示，在最終處置場址之選定過程中，技術與經費均非成敗之關鍵，主要之關鍵在於民眾接受度，屬政治社會議題。為於106年底提報『用過核子燃料最終處置技術可行性評估報告』送主管機關審查，台電公司仍須持續進行潛在母岩特性調查與調查技術研發工作，以建立我國調查技術與安全評估之能力。現地地質鑽探調查工作造成地方民眾之疑慮，台電公司將配合處置計畫作業適時對外界及地方民眾說明」等語。

(四)次查原能會物管局於101年9月28日執行台電公司「用過核子燃料最終處置計畫-101年度專案檢查」時，曾開立如下之6件注意改進事項：

- 1、「用過核子燃料最終處置計畫」之專職人力嚴重不足：目前台電公司職司「用過核子燃料最終處置計畫」之專職人力僅2人，相較於外國處置專責機構逾百人之專職人力，該公司執行處置計畫之專職人力嚴重不足，無法確實推動執行處置計畫。
- 2、「用過核子燃料最終處置計畫」之國際技術合作成效不彰：台電公司對於「用過核子燃料最終處置計畫」之國際技術合作交流不足外，亦未參與

國際技術合作計畫及邀請專責機構專家來臺召開研討會。在未確實推動落實「用過核子燃料最終處置計畫書(2010年修訂版)」第6.5節國際技術合作規劃工作項目情況下，實難以達成2017年提出「我國用過核子燃料最終處置技術可行性評估報告」之階段性目標。

- 3、未確實依據「用過核子燃料最終處置計畫書(2010年修訂版)」之規劃時程及目標，確實執行「計畫宣導、資訊公開、資訊透明化及民眾溝通工作」：經原能會物管局查核，台電公司對於「計畫宣導、資訊公開、資訊透明化及民眾溝通工作」，僅限於核能後端營運簡訊、84年編擬「追溯未來-從大自然學習放射性廢料處置」影片、「用過核子燃料最終處置計畫」宣導文宣、98年「低碳博覽會-低碳能源區-完善的廢料處置」宣導文宣及博覽會展覽文宣，無法達實質溝通宣導之目的。
- 4、用過核子燃料最終處置計畫(潛在處置母岩特性調查與評估階段)專案品質保證計畫第0版，未經審查同意，無故刪除品保計畫之國內主要廠商及外包商外部稽核頻度要求。
- 5、用過核子燃料最終處置計畫(潛在處置母岩特性調查與評估階段)專案品質保證計畫，未依計畫執行現況及要求，定期檢討更新專案品保計畫。
- 6、處置計畫成果報告未提供文件品質查核資料：依據「我國用過核子燃料最終處置初步技術可行性評估報告(初稿)第三次審查會議」決議第七項明載：「為確保研究成果之可信度，以做為未來處置設施設計及安全評估之用，台電公司每年2月提報之處置計畫執行成果，應檢附其文件品保查

核資料備查」，惟台電公司 101 年 2 月 9 日函送物管局「用過核子燃料最終處置計畫書-100 年度成果報告」，並未檢附該文件品保查核資料。

(五)再查原能會於審查台電公司 102 年工作計畫時，就該公司對於「用過核子燃料最終處置之工作計畫，未妥善研提，不符合用過核子燃料最終處置計畫書(2010 年修訂版)應執行事項，品質明顯欠佳，對切實推動處置計畫有不良影響」，於 102 年 1 月 10 日開立 5 級違規，要求台電公司切實改善。有關台電公司 102 年工作計畫之違規事項如下：

- 1、未妥善研提工作項目、執行內容及預期成果等，品質明顯欠佳，顯示台電公司未能有效落實處置計畫管理，對切實推動最終處置計畫有不利影響。
- 2、未妥善研提年度計畫執行人力、經費及查核點等，品質明顯欠佳，顯示台電公司未能有效落實處置計畫管理，對切實推動最終處置計畫有不利影響。
- 3、未能與最終處置計畫書(2010 年修訂版)之研究發展項目及「我國用過核子燃料最終處置技術可行性評估報告」之章節架構有所接軌，對處置計畫完成該評估報告之階段性目標有不利影響。
- 4、未依 100 年 11 月 22 日「用過核子燃料最終處置計畫書-101 年工作計畫」第二次審查會議結論 7 之要求，妥善規劃「我國用過核子燃料最終處置技術可行性評估報告」國際同儕審查作業，對處置計畫完成該評估報告之階段性目標有不良影響。
- 5、未依 100 年 11 月 22 日「用過核子燃料最終處置計畫書-101 年工作計畫」第二次審查會議結論 3

之要求，對於未執行之提議工作項目，未述明無法執行理由，對處置計畫完成「我國用過核子燃料最終處置技術可行性評估報告」之階段性目標有不良影響。

(六)綜上，台電公司對於其核能電廠所產生放射性廢棄物之最終處置計畫，應依計畫時程切實推動。依原能會 2006 年核定之「用過核子燃料最終處置計畫書」，自 2005 年至 2055 年完成處置場建造止，共分五階段進行，目前進行第一階段「潛在處置母岩特性調查與評估階段」(2005~2017 年)。原能會物管局於 101 年 9 月 28 日執行台電公司「用過核子燃料最終處置計畫-101 年度專案檢查」時，曾對台電公司開立專職人力嚴重不足、國際技術合作成效不彰、未依計畫書確實執行宣導及資訊公開與民眾溝通工作、專案品質保證計畫逕自刪除廠商之外部稽核頻度要求、未定期檢討更新專案品質計畫、處置計畫成果報告未提供文件品質查核資料等 6 件注意改善事項。原能會於審查台電公司 102 年工作計畫時，就該公司對於「用過核子燃料最終處置之工作計畫，未妥善研提，不符合用過核子燃料最終處置計畫書(2010 年修訂版)應執行事項，品質明顯欠佳，對切實推動處置計畫有不良影響」，於 102 年 1 月 10 日開立 5 級違規，要求台電公司切實改善。台電公司未能有效落實處置計畫管理，對切實推動最終處置計畫顯有不利影響，洵有違失。

表 1、核一、二廠新建乾式貯存設施大事紀

日期	摘要
67 年	核一廠一號機商轉年，運轉執照效期為 40 年。迄 102 年 1 月已貯存 2,870 燃料束(貯存容量 3,083 束)，預計 103 年 12 月貯滿。
68 年	核一廠二號機商轉年，運轉執照效期為 40 年。迄 102 年 1 月已貯存 2,856 燃料束(貯存容量 3,083 束)，預計 104 年 10 月貯滿。
70 年	核二廠一號機商轉年，運轉執照效期為 40 年。迄 102 年 1 月已貯存 4,024 燃料束(貯存容量 4,398 束)。
71 年	核二廠二號機商轉年，運轉執照效期為 40 年。迄 102 年 1 月已貯存 3,872 燃料束(貯存容量 4,398 束)。
76 年	核一廠一、二號機用過核子燃料貯存池擴建完成，貯存容量均增為 2,470 束。
81 年起	由於核一廠一、二號機用國核子燃料貯存水池容量不足以滿足正常運轉 40 年之需要，台電公司自 81 年起推動用過核子燃料中期貯存設施興建計畫。
84.04.29	環保署環境影響評估審查委員會於 84 年 4 月 29 日第 16 次會議審查通過「核一廠用過核子燃料中期貯存計畫之環境影響說明書」，並於同年 6 月 28 日(84)環署綜字第 33713 號公告審查結論，台電公司公開承諾該廠用過核子燃料中期貯存場將於 89 年 4 月完成並開始運轉。
84 年 11 月	「核一廠用過核子燃料中期貯存設施第一期工程採購帶安裝案」於 China Post、China News 刊登採購公報。
85.02.01	環保署 85 年 2 月 1 日(85)環署綜字第 01585 號公告「核能二廠用過核子燃料中期貯存計畫環境影響說明書審查結論」，台電公司承諾中期貯存場將於 90 年完成並開始相關運轉。
86 年 9 月	「核一廠用過核子燃料中期貯存設施第一期工程採購帶安裝案」第 2 次刊登採購公告。
88 年	核一廠一、二號機用過核子燃料貯存池第二次擴建完成，貯存容量均增為 3,083 束。
89 年	經濟部中央地質調查所將山腳斷層列為第二類活動斷層，長約 13 公里。
90 年 9 月	「核一廠用過核子燃料中期貯存設施第一期工程採購帶安裝案」第 3 次刊登採購公告。
91 年 12 月	放射性物料管理法公布實施。

日期	摘要
92年7月	「核一廠用過核子燃料中期貯存設施第一期工程採購帶安裝案」第4次刊登採購公告。
94.04.01	「核一廠用過核子燃料中期貯存設施第一期工程採購帶安裝案」，改以限制性招標方式辦理，以邀標方式邀請核能研究所參標。
94.07.29	核研所取得「核一廠用過核子燃料中期貯存設施第一期工程採購帶安裝案」。
94年8月	核研所以統包方式取得核一廠用過核子燃料中期貯存設施興建案，引進經美國核管會核准之 NAC-UMS 貯存護箱系統。
96年3月	台電公司於96年3月2日向原能會提出核一廠用過核子燃料乾式貯存設施建造執照申請，原能會於97年12月3日核發建造執照。
96年7月	中央地質調查所公布山腳斷層延伸至金山，陸域長約34公里，仍列第二類活動斷層。
97年12月	因原核定之環境影響說明書已逾3年，台電公司提出「核一廠用過核子燃料池中期貯存計畫環境現況差異分析及對策檢討報告」暨「核一廠用過核子燃料中期貯存計畫變更內容對照表」，案經環保署環境影響評估委員會97年8月17日第170次會議審核修正通過，定稿本於97年11月14日同意備查後，原能會於97年12月3日核發建照。
99.09.13	新北市政府核發核一廠用過核子燃料中期貯存設施水土保持施工許可證。
99.10.18	核一廠用過核子燃料乾式貯存設施土建工程動工，預於102年4月取得運轉執照後開始營運。
99年11月	核二廠用過核子燃料中期貯存採購帶安裝案，於99年11月決標予 NAC 公司，採美國 NAC-MAGNASTOR 護箱系統。
101年3月	原能會於101年3月受理台電公司「核二廠用過核子燃料乾式貯存設施」建造執照申請案，安全分析報告目前則由原能會審查中

資料來源：台電公司。

表 2、國際乾式貯存設施分布情形

國家	乾式貯存設施名稱	護箱型式	啟用年分	
歐洲	德國 (16)	Ahaus	金屬護箱	1997
		Gorleben	金屬護箱	1995
		Interim storage North	金屬護箱	1999
		Jülich	金屬護箱	1993
		Biblis	金屬護箱	2006
		Brokdorf	金屬護箱	2007
		Brunsbüttel	金屬護箱	2006
		Grafenrheinfeld	金屬護箱	2006
		Grohnde	金屬護箱	2006
		Gundremmingen	金屬護箱	2006
		Isar (Ohu)	金屬護箱	2007
		Krümmel	金屬護箱	2006
		Emsland (Lingen)	金屬護箱	2002
		Neckarwestheim	金屬護箱	2006
		Philippsburg	金屬護箱	2006
		Unterweser(Esenshamm )	金屬護箱	2007
	捷克 (2)	Dukovany	金屬護箱	1995
		Temelin	金屬護箱	2010
	匈牙利 (1)	Paks	混凝土窖	1997
	比利時 (1)	Doel-3,4	金屬護箱	1995
保加利亞 (1)	Kozloduy	混凝土護箱	2011	
立陶宛 (1)	Ignalina	金屬護箱	1999	
羅馬尼亞 (1)	Cernavoda	混凝土護箱	2003	
俄羅斯 (2)	Kursk	混凝土護箱		
	Zheleznogorsk		2011	
西班牙 (4)	Asco	多用途護箱	2010	
	José Cabrera (Zorita)	多用途護箱	2009	
	Trillo	多用途護箱	2002	
	Villar de Cañas	集中式乾式貯存		

國家	乾式貯存設施名稱	護箱型式	啟用年分	
瑞士(3)	Beznau ZWIBEZ	多用途護箱		
	Leibstadt	多用途護箱		
	ZZL ZWILAG	T/S 護箱	2001	
	烏克蘭(3)	Rivne	混凝土護箱	
		Zaporizhzhya	混凝土護箱	2001
		Chernobyl 區域	多用途護箱 HI-STORM 190 MPC-31 MPC-85	2012
	英國(2)	Wylfa GCR	混凝土窖	1979
		Torness AGR	混凝土窖	1995
	美洲	美國(69)	D.C.Cook	HI-STORM(MPC-32)
Palo Verde			雙用途護箱	2003
Calvert Cliffs-1, 2			混凝土模組	1992
Robert E. Ginna			混凝土窖	2010
Nine Mile Point			TN-NUMHOS	2012
Big Rock Point			雙用途護箱	2002
Haddam Neck(conn Yankee)			雙用途護箱	2004
LaCrosse			NAC-MPC	2012
INEEL			混凝土窖	2004
Kewaunee			混凝土模組	2009
Millstone			混凝土模組	2005
North Anna-1, 2			金屬護箱/混凝土模組	1998
Surry-1, 2			金屬護箱	1986
Catawba			雙用途護箱	2007
McGuire			金屬護箱/雙用途護箱	2001
Oconee-1, 2, 3			混凝土模組	1990
Columbia			HI-Storm 護箱	2002
Arkansas Nuclear One-1,2			混凝土護箱/多用途護箱	1996
James A Fitzpatrick			多用途護箱	2002
Grand Gulf			多用途護箱	2006
Indian Point 1,2	多用途護箱	2007		
Palisades	混凝土護箱	1993		

國家	乾式貯存設施名稱	護箱型式	啟用年分
	River Bend	多用途護箱	2005
	Vermont Yankee	多用途護箱	2008
	Waterford	多用途護箱 HI-STORM 100	2011
	Braidwood	HI-STORM100 MPC32	2011
	Byron	HI-Storm 護箱	2010
	Dresden	HI-Storm 護箱	2000
	LaSalle	多用途護箱	2010
	Limerick	混凝土模組	2008
	Oyster Creek	混凝土模組	2002
	Peach Bottom-2, 3	金屬護箱	2000
	Quad Cities	多用途護箱	2005
	Davis-Besse	混凝土模組	1996
	Perry	HI-Storm(MPC-6 8)	2012
	Duane Arnold	混凝土模組	2003
	Point Beach-1,2	混凝土護箱	1996
	St. Lucie	混凝土模組	2008
	Seabrook	混凝土模組	2009
	Turkey Point	混凝土模組 NUHOMS HD 32PTH	2011
	Comanche Peak	HI-Storm 護箱	2012
	Maine Yankee	雙用途護箱	2002
	Cooper	混凝土模組	2010
	Fort Calhoun	混凝土模組	2006
	Diablo Canyon	多用途護箱	2007
	Humboldt Bay	多用途護箱	2008
	Trojan	混凝土模組	1999
	Susquehanna-1,2	混凝土模組	1999
	Brunswick	混凝土模組	2010
	H. B. Robinson-1,2	混凝土模組	1988
	Fort St. Vrain	混凝土窖	1991
	Hope Creek	HI-Storm 護箱	2007
	Salem	HI-STORM(MPC	2010

國家	乾式貯存設施名稱	護箱型式	啟用年分	
美洲		-32)		
		Rancho Seco	混凝土模組/混凝土模組	2000
		San Onofre(SONGS)-1,2	混凝土模組	2003
		Farley	多用途護箱	2005
		Hatch-1,2	HI-Storm 護箱	2000
		Browns Ferry	HI-Storm 護箱	2005
		Sequoyah	多用途護箱	2004
		Prairie Island	TN 金屬護箱	1993
		Monticello	混凝土模組	2008
		Yankee Rowe	雙用途護箱	2002
	阿根廷(1)	Embalse	混凝土護箱	1993
	加拿大(7)	Bruce A , B	混凝土護箱	2002
		Darlington	混凝土護箱	2008
		Douglas Point	混凝土護箱	1987
		Gentilly-1	混凝土護箱	1985
		Gentilly-2	混凝土護箱	1995
		Pickering	混凝土護箱	1995
		Point Lepreau	混凝土護箱	1991
	亞洲	中國(1)	Qinshan-3	混凝土模組
印度(2)		Tarapur		1990
		Rajasthan		1995
日本(2)		Fukushima-Daiichi	金屬護箱	1995
		JAPC Tokai-Daini	金屬護箱	2001
哈薩克(1)		Aktau	金屬護箱	
韓國(1)		Wolsong 1	混凝土護箱	1998
亞美尼亞(1)	Medzamor	混凝土護箱	2000	
非洲	南非(1)	Koeberg	金屬護箱	2007

註：上表計 22 國家(歐洲 12 國、美洲 3 國、亞洲 6 國、非洲 1 國)，共 123 座乾式貯存設施。

資料來源：原能會。

表 3、國際溼式貯存設施分布情形

國家	貯存設施名稱	啟用年分
阿根廷	Atucha	1988
比利時	Tihange	1997
保加利亞	Kozloduy	1984
中國大陸	Centralized	2003
芬蘭	Loviisa	1980
	Loviisa	1985
	Olkiluoto	1987
法國	La Hague - C	1984
	La Hague - D	1986
	La Hague - E	1988
	La Hague - HAO	1976
	La Hague - NPH	1981
德國	Obrigheim	1999
印度	Tarapur	1990
日本	Fukushima Daiichi	1997
	JAEA Tokai 再處理場	1977
	Rokkasho	1999
俄羅斯	Kursk	1986
	Leningrad	1984
	Novovoronezh	1986
	RT-1, Mayak 再處理廠區	1975
	RT-2, Krasnoyarsk 再處理廠區	1985
	Smolensk	1996
斯洛伐克	Bohunice	1987
瑞典	Clab	1985

烏克蘭	Chernobyl	1986
英國	NDA Sellafield B27 Pond	1964
	NDA Sellafield 燃料處理廠	1986
	NDA Sellafield Pond 4	1981
	NDA Thorp RT and ST-1, 2	1988
美國	Hanford-K Basins	1950
	Idaho CPP-603, CPP-666	1952
	Lacrosse	停用
	Morris 再處理場	1984
	Savannah River	

資料來源：原能會。

表 4、核一廠一號機用過核子燃料退出及貯存情形

週期	燃料退出時間	退出數目	目前已貯存核子燃料數量(束)	用過核子燃料池實際容量(束)	用過核子燃料池剩餘容量(束)
1	1979/10	144	144	1,410	1,266
2	1980/11	112	256	1,410	1,154
3	1981/12	64	320	1,410	1,090
4	1982/10	112	432	1,410	978
5	1983/12	128	560	1,410	850
6	1985/4	132	692	1,410	718
7	1986/7	124	816	1,410	594
8	1987/11 完成燃料池第一次擴充	124	940	2,470	1,530
9	1989/3	104	1,044	2,470	1,426
10	1990/10	104	1,148	2,470	1,322
11	1991/11	84	1,232	2,470	1,238

週期	燃料退出時間	退出數目	目前已貯存核子燃料數量(束)	用過核子燃料池實際容量(束)	用過核子燃料池剩餘容量(束)
12	1992/11	92	1,324	2,470	1,146
13	1993/12	108	1,432	2,470	1,038
14	1995/4	116	1,548	2,470	922
15	1996/9	124	1,672	2,470	798
16	1998/2	140	1,812	2,470	658
17	1999/9	132	1,944	2,470	526
18	2001/1 完成燃料池第2次擴充	148	2,092	3,083	991
19	2002/9	116	2,208	3,083	875
20	2004/1	128	2,336	3,083	747
21	2005/9	104	2,440	3,083	643
22	2007/3	124	2,564	3,083	519
23	2008/10	102	2,666	3,083	417
24	2010/4	104	2,770	3,083	313
25	2011/11	100	2,870	3,083	213 <sup>a</sup>
26	2013/3	112	2,982	3,083	101

註 a:有 7 個貯存格因放置模擬燃料束等物品無法使用，實際剩餘貯存容量 206 束。

b:核一廠一號機用過核子燃料池預估貯滿年間為 103 年 12 月。

資料來源：台電公司。

表 5、核一廠二號機用過核子燃料退出及貯存情形

週期	燃料退出時間	退出數目	已貯存核子燃料數量(束)	用過核子燃料池實際容量(束)	用過核子燃料池剩餘容量(束)
1	1980/5	128	128	1,620	1,492
2	1981/8	100	228	1,620	1,392
3	1982/9	104	332	1,620	1,288

週期	燃料退出時間	退出數目	已貯存核子燃料數量(束)	用過核子燃料池實際容量(束)	用過核子燃料池剩餘容量(束)
4	1983/10	128	460	1,620	1,160
5	1984/12	132	592	1,620	1,028
6	1986/3	116	708	1,620	912
7	1987/6 完成燃料池第一次擴充	132	840	2,470	1,630
8	1988/10	116	956	2,470	1,514
9	1990/3	108	1,064	2,470	1,406
10	1991/9	112	1,176	2,470	1,294
11	1992/12	100	1,276	2,470	1,194
12	1994/2	88	1,364	2,470	1,106
13	1995/2	84	1,448	2,470	1,022
14	1996/4	136	1,584	2,470	886
15	1997/11	116	1,700	2,470	770
16	1999/4	144	1,844	2,470	626
17	2000/10 完成燃料池第二次擴充	132	1,976	3,083	1,107
18	2002/2	116	2,092	3,083	991
19	2003/9	112	2,204	3,083	879
20	2005/2	100	2,304	3,083	779
21	2006/9	116	2,420	3,083	663
22	2008/3	120	2,540	3,083	543
23	2009/10	96	2,636	3,083	447
24	2011/3	108	2,744	3,083	339
25	2012/10	112	2,856	3,083	227 <sup>a</sup>

註：1.4 個貯存格因放置模擬燃料束等物品無法使用，實際剩餘貯存容量 223 束。

2. 核一廠二號機用過核子燃料池預估貯滿年間為 104 年 10 月。

資料來源：台電公司。

表 6、核一廠用過核子燃料貯存額滿現況

機組	貯存容量(束)	102年3月31日已貯存用過核子燃料數量(束)	102年3月31日剩餘貯存容量(束)	每次大修機組移除用過核子燃料數量(束)	大修時不夠貯放爐心退出用過燃料之時間	備註
一號機	3,083	2,870	206	約 104~112 束 (視運轉週期長度而定)	103年11月 (第27次大修)	有 7 個貯存格因放置模擬燃料束等物品無法使用
二號機	3,083	2,856	223	約 104~112 束 (視運轉週期長度而定)	104年11月 (第27次大修)	有 4 個貯存格因放置模擬燃料束等物品無法使用

資料來源：台電公司。

表 7、核二廠一號機用過核子燃料退出及貯存情形

週期	燃料退出時間	退出數目	已貯存核子燃料數量(束)	用過核子燃料池實際容量(束) <sup>a</sup>	用過核子燃料池剩餘容量(束)
1	1984/5	212	212	2,469	2,257
2	1985/5	156	368	2,469	2,101
3	1986/6	184	552	2,469	1,917
4	1987/11	248	800	2,469	1,669
5	1988/5	224	1,024	2,469	1,445
6	1990/10	160	1,184	2,469	1,285
7	1992/1 完成燃料池第一次擴充	144	1,328	3,660	2,332
8	1993/2	160	1,488	3,660	2,172
9	1994/4	200	1,688	3,660	1,972
10	1995/9	164	1,852	3,660	1,808
11	1996/12	188	2,040	3,660	1,620
12	1998/4	220	2,260	3,660	1,400
13	1999/11	196	2,456	3,660	1,204
14	2001/3	220	2,676	3,660	984
15	2002/11	164	2,840	3,660	820

週期	燃料退出時間	退出數目	已貯存核子燃料數量(束)	用過核子燃料池實際容量(束) <sup>a</sup>	用過核子燃料池剩餘容量(束)
16	2004/3	188	3,028	3,660	632
17	2005/10 完成燃料池第二次擴充	164	3,192	4,376	1,164
18	2007/4	184	3,376	4,376	980
19	2008/11	160	3,536	4,376	820
20	2010/3	180	3,716	4,376	640
21	2011/10	156	3,872	4,376	484

註:a.設計容量 4,398 束，但有 22 個貯存格因放置模擬燃料束等物品無法使用，實際貯存容量 4,376 束。

b.核二廠一號機用過核子燃料池預估貯滿時間為 105 年 10 月。

資料來源：台電公司。

表 8、核二廠二號機用過核子燃料退出及貯存情形

週期	燃料退出時間	退出數目	目前已貯存核子燃料數量(束)	用過核子燃料池實際容量(束)	用過核子燃料池剩餘容量(束)
1	1984/5	212	212	2,469	2,257
2	1985/5	156	368	2,469	2,101
3	1986/6	184	552	2,469	1,917
4	1987/11	248	800	2,469	1,669
5	1988/5	224	1,024	2,469	1,445
6	1990/10	160	1,184	2,469	1,285
7	1992/1	144	1,328	3,660	2,332
8	1993/2	160	1,488	3,660	2,172

週期	燃料退出時間	退出數目	目前已貯存核子燃料數量(束)	用過核子燃料池實際容量(束)	用過核子燃料池剩餘容量(束)
9	1994/4	200	1,688	3,660	1,972
10	1995/9	164	1,852	3,660	1,808
11	1996/12	188	2,040	3,660	1,620
12	1998/4	220	2,260	3,660	1,400
13	1999/11	196	2,456	3,660	1,204
14	2001/3	220	2,676	3,660	984
15	2002/11	164	2,840	3,660	820
16	2004/3	188	3,028	3,660	632
17	2005/10	164	3,192	4,356	1,164
18	2007/4	184	3,376	4,356	980
19	2008/11	160	3,536	4,356	820
20	2010/3	180	3,716	4,356	640
21	2011/10	156	3,872	4,356	484

註:a.設計容量 4398，但有 42 個貯存格因放置模擬燃料束等物品無法使用，實際貯存容量 4,376 束。

b.核二廠二號機用過核子燃料池預估貯滿時間為 105 年 3 月。

資料來源：台電公司。

表 9、核一、二、三廠用過核子燃料貯存容量情形

統計至 102.6.30

機組		商轉年	貯存容量 (束)	已貯存量 (束)	每週期 退出燃 料束	貯滿期限 (年/月)
核一廠	一號機	67	3,083	2,982	100	103/11
	二號機	68	3,083	2,856	100	105/04
核二廠	一號機	70	4,398	4,024	170	105/11
	二號機	71	4,398	4,068	170	105/03
核三廠	一號機	73	2,160	1,251	66	114
	二號機	74	2,160	1,274	66	115

資料來源：原能會。

表 10、美國核能管制委員會核准之用過核子燃料乾式貯存設計情形

Dry Spent Fuel Storage Designs: NRC Approved for General Use

Vendor	Storage Design Model	Certificate of Compliance Issue Date	Docket	Amendment (A) ADAMS Accession Number
General Nuclear Systems, Inc.	CASTOR V/21	08/17/1990	72-1000	A0 - ML033020117
NAC International, Inc.	NAC S/T	08/17/1990	72-1002	A0 - ML033020120
NAC International, Inc.	NAC-C28 S/T	08/17/1990	72-1003	A0 - ML033020125
Transnuclear, Inc.	TN-24	11/04/1993	72-1005	A0 - ML033020128
BNG Fuel Solutions Corp.	VSC-24	05/07/1993	72-1007	A0 - ML003728434 A1 - ML003719688 A2 - ML003764775 A3 - ML011340049 A4 - ML030230287 A5 - ML052770271 A6 - ML061790006
Transnuclear, Inc.	NUHOMS-24P NUHOMS-52B NUHOMS-61B T NUHOMS-32P T NUHOMS-24P HB	01/23/1995	72-1004	A0 - ML033020053 A1 - ML003704754 A2 - ML003730072 A3 - ML012620111 A4 - ML020640202 A5 - ML040150834 A6 - ML040120831 A7 - ML040640919

Vendor	Storage Design Model	Certificate of Compliance Issue Date	Docket	Amendment (A) ADAMS Accession Number
	NUHOMS-24P TH			A8 - ML053390278 A9 - ML071070570
Holtec International	HI-STAR 100	10/04/1999	72-1008	A0 - ML033020058 A1 - ML003780760 A2 - ML011500503
Holtec International	HI-STORM 100	06/01/2000	72-1014	A0 - ML003711779 A1 - ML022000176 A2 - ML051580446 A3 - ML071500314 A4 - ML080110418 A5 - ML082030116
Transnuclear, Inc.	TN-32	04/19/2000	72-1021	A0 - ML003696930 A1 - ML010460291
NAC International, Inc.	NAC-UMS	11/20/2000	72-1015	A0 - ML003762577 A1 - ML010230249 A2 - ML020250546 A3 - ML040830048 A4 - ML052860088 A5 - ML090120418
NAC International, Inc.	NAC-MPC	04/10/2000	72-1025	A0 - ML003704081 A1 - ML020250491 A2 - ML021420129 A3 - ML032820197 A4 - ML043020515
BNG Fuel Solutions Corp.	FuelSolutions	02/15/2001	72-1026	A0 - ML010300147 A1 - ML011210377 A2 - ML020250512 A3 - ML031320795 A4 - ML061910527
Transnuclear, Inc.	TN-68	05/28/2000	72-1027	A0 - ML003711273
Transnuclear, Inc.	Advanced NUHOMS-24P T1	02/05/2003	72-1029	A0 - ML030100419 A1 - ML051520016
Transnuclear, Inc.	NUHOMS-HD	01/10/2007	72-1030	A0 - ML070160058
NAC International, Inc.	MAGNASTOR	02/04/2009	72-1031	A0 - ML090350509

資料來源：台電公司。

表 1 1、核一廠一號機用過核子燃料池檢漏裝置之集水統計情形

取樣日期	水量體積(毫升)	核種	運轉情形	可能原因		
99/3/25 7:00	9.47	Co-60	運轉中	SFP Skimmer Well seal 不完整滲水或 SFP liner & Concrete 的 gap 因 冷凝水滲入或清潔人員清洗地面滲水所造成，偵測出核種頻次較高。		
99/4/7 14:00	9.3	Cs-137				
99/4/7 16:00	6.4	Co-60				
99/4/8 1:28	10.2					
99/4/8 4:50	11.2	Co-60				
99/4/8 9:20	12.1	Co-60				
99/4/8 12:00	12.62	Mn-54				
99/4/9 13:00	1.1					
99/4/10 12:00	12.4	Co-60				
99/4/12 0:00	7	Co-60 Cs-137				
99/4/12 02:00	5.7	Co-60				
99/5/5 17:35	13.8				大修中	99 年 5 月底 Crane Rail(Refueling Bridge)除污工作浸水所造成(約延長四個月的時間，滲水才會漸減而終止，因此項工作造成的滲水)，偵測出核種頻次較高。
99/5/24 5:15	10.29	Co-60				
99/5/24 16:50	9.5	Mn-54 Co-60				
99/5/25 2:00	17.1	Co-60				
99/5/25 11:10	5.1	Mn-54 Co-58/60 FE-59				
99/5/25 19:00	11.8	Mn-54 Co-60				
99/5/26 10:20	10.5	Co-60				
99/5/26 12:00	13.4	Mn-54 Co-60				
99/5/27 6:00	16.1	Mn-54				
99/5/27 6:30	9.97	Co-60				
99/5/28 15:00	13.49	Mn-54				
99/5/28 15:35	11.63	Mn-54 Co-60				
99/5/31 7:20	10.89					
99/5/31 18:00	15.06	Co-60				
99/5/31 18:00	17.81					
99/5/31 22:35	4.98	Mn-54				
99/5/31 22:35	12.21	Mn-54 Co-60				
99/6/1 2:20	12.73	Mn-54 Co-60 Cs-137				
99/6/1 5:00	11.06	Mn-54				
99/6/1 10:00	13.28	Co-60				
99/6/1 13:30	6.51	Co-60				
99/6/1 13:30	12.54					
99/6/1 18:00	12.15					
99/6/2 0:23	8.51	Mn-54				
99/6/2 11:00	4.03	Mn-54 Cs-137				
99/6/2 11:00	13.27	Co-60				
99/6/3 3:53	13.27	Mn-54 Cs-137				
99/6/3 6:10	8.8	Co-60				
99/6/3 14:30	3.13	Co-60				
99/6/3 15:00	2.18	Cs-137				
99/6/3 22:00	4.02	Co-60				
99/6/4 6:00	3.88	Mn-54				
99/6/4 6:00	3.16					
99/6/4 14:00	3.12					
99/6/4 22:13	3.04	Mn-54 Co-60 Cs-137				
99/6/5 14:10	7.9					

取樣日期	水量體積(毫升)	核種	運轉情形	可能原因
99/6/5 14:10	2.97	Co-60		
99/6/5 22:20	4.66	Co-60		
99/6/5 22:20	2.2	Co-60		
99/6/6 6:00	4.56			
99/6/6 14:00	4.01			
99/6/6 14:00	2.91			
99/6/6 22:10	3.91	Mn-54		
99/6/7 6:00	5.26	Mn-54 Co-60		
99/6/7 14:00	4			
99/6/7 22:15	5.8	Mn-54 Co-60		
99/6/8 6:00	4.09			
99/6/8 14:00	2.95			
99/6/8 22:00	0.66			
99/6/9 6:00	7.96	Mn-54 Co-60		
99/6/9 14:10	5.34			
99/6/9 22:00	1.37	Co-60		
99/6/10 6:00	2.99	Mn-54		
99/6/10 14:40	5.51			
99/6/10 22:00	1.22	Co-60		
99/6/11 6:00	5.46	Mn-54		
99/6/11 15:00	4.54		大修中	99年5月底Crane Rail(Refueling Bridge)除污工作浸水所造成(約延長四個月的時間,滲水才會漸減而終止),偵測出核種頻次較高。
99/6/11 22:00	2.15	Mn-54 Co-60		
99/6/12 6:00	5.05	Mn-54 Co-60		
99/6/12 12:15	12.35			
99/6/12 14:00	4.96			
99/6/12 18:00	6.27			
99/6/12 18:00	15.79	Mn-54 Co-60		
99/6/12 22:00	4.47	Co-60		
99/6/12 22:00	10.98			
99/6/13 6:00	11.35	Co-60		
99/6/13 06:00	23.41	Mn-54 Cs-137		
99/6/13 10:00	4	Mn-54 Co-60		
99/6/13 10:00	13.4	Mn-54		
99/6/13 14:00	3.26	Mn-54 Co-60		
99/6/13 14:00	11.24			
99/6/13 18:00	5.57	Mn-54 Co-60		
99/6/13 18:00	10.63			
99/6/13 22:00	9.71	Co-60		
99/6/14 6:00	11.2	Co-60		
99/6/14 06:00	14.27			
99/6/14 14:00	5.09	Mn-54 Co-60		
99/6/14 14:00	12.26	Mn-54 Co-60		
99/6/14 22:00	15.51	Co-60		
99/6/16 6:00	7.65	Co-60		
99/6/16 6:00	3.42			
99/6/16 14:00	1.94			
99/6/16 14:00	3.11			
99/6/16 22:00	12.51			
99/6/17 6:00	6.59	Co-60		
99/6/17 14:00	6.06			
99/6/17 14:00	6.8			
99/6/17 22:00	7.21			

取樣日期	水量體積(毫升)	核種	運轉情形	可能原因
99/6/18 6:00	2.68	Mn-54		
99/6/18 6:00	4.34	Co-60		
99/6/18 14:00	8.5			
99/6/18 14:00	8.83	Mn-54		
99/6/18 22:00	7.96		大修中	99年5月底Crane Rail(Refueling Bridge)除污工作浸水所造成(約延長四個月的時間,滲水才會漸減而終止),偵測出核種頻次較高。
99/6/19 6:00	2.34	Co-60		
99/6/19 6:00	11.92	Mn-54		
99/6/19 14:00	10.39			
99/6/19 14:00	10.05	Mn-54		
99/6/19 22:00	5.36			
99/6/19 22:00	8.51	Co-60		
99/6/20 6:00	5.62			
99/6/20 14:00	10.69	Co-60 Cs-137		
99/6/20 14:00	11.84	Mn-54 Co-60		
99/6/20 22:00	9.29	Mn-54		
99/6/21 10:00	17.09	Mn-54		
99/6/21 10:00	9.22			
99/6/21 14:00	4.5	Mn-54		
99/6/21 22:00	9.4	Co-60		
99/6/21 22:00	7.01	Cs-137		
99/6/22 6:10	9.76			
99/6/22 6:10	3.88			
99/6/22 22:00	7.91			
99/6/22 22:00	3.2			
99/6/23 6:00	4.01			
99/6/23 14:00	4.89			
99/6/23 22:00	6.47	Mn-54		
99/6/24 6:00	6.19			
99/6/24 22:00	5.38			
99/6/25 6:00	5.82	Mn-54		
99/6/25 14:00	6.21	Co-60		
99/6/25 22:00	5.1	Mn-54		
99/6/26 6:00	6.36			
99/6/26 14:00	7.31			
99/6/26 18:00	3.57			
99/6/27 6:00	14.16	Co-60		
99/6/27 14:00	5.23			
99/6/27 22:00	6.78	Mn-54		
99/6/28 6:00	3.04			
99/6/28 6:00	12	Mn-54 Co-60		
99/6/28 14:00	3.08	Co-60		
99/6/28 14:00	6.19			
99/6/28 22:00	2.62	Mn-54		
99/6/29 6:00	2.77	Mn-54		
99/6/29 6:00	10.58			
99/6/29 14:00	2.57	Co-60		
99/6/29 14:00	6.73			
99/6/29 22:00	1.66	Mn-54		
99/6/30 6:00	6.94	Co-60		
99/6/30 14:00	3.83	Mn-54		
99/6/30 14:00	11.26			
99/6/30 22:00	2.12			

取樣日期	水量體積(毫升)	核種	運轉情形	可能原因
99/6/30 22:00	5.74	Co-60		
99/7/1 10:30	6.91			
99/7/1 22:00	4.2			
99/7/2 6:00	7.32	Mn-54		
99/7/2 10:30	11.31	Mn-54 Co-60		
99/7/3 2:00	16.92			
99/7/10 6:00	6.74			
99/7/10 10:00	7.08			
99/7/10 22:00	3.04	Mn-54		
99/7/11 6:00	7.9	Co-60		
99/7/11 14:00	8.12			
99/7/11 18:00	6.88	Cs-137		
99/7/12 2:00	20.9			
99/7/12 14:00	10.03			
99/7/12 18:00	5.84			
99/7/13 6:00	14.42	Co-60		
99/7/13 22:00	6.44			
99/7/14 14:00	11.65			
99/7/14 22:00	7.51			
99/7/15 6:00	3.76			
99/7/15 14:00	7.7	Co-60		
99/7/16 6:00	4.9	Mn-54		
99/7/16 14:00	7.98	Co-60		
99/7/17 6:00	8.1	Co-60		
99/7/17 14:00	9.38	Co-60		
99/7/18 6:00	8.22	Mn-54 Co-60		
99/7/18 14:00	8.52			
99/7/18 22:00	6.09	Co-60		
99/7/19 14:00	10.18	Mn-54 Co-60		
99/7/20 6:00	9.96	Co-60		
99/7/20 23:00	10.4	Mn-54		
99/7/21 6:00	4.83			
99/7/21 22:00	6.66			
99/7/24 6:00	11.56	Mn-54		
99/7/29 2:00	13.4	Co-60		
99/7/29 22:00	12.55	Co-60		
99/8/7 6:00	6.3			
99/8/10 22:00	10.72			
99/8/11 6:00	12.66	Mn-54 Co-60		
99/8/11 6:00	11			
99/8/11 14:45	8.5	Co-60		
99/8/11 22:00	8.5			
99/8/12 6:20	8.78	Mn-54		
99/8/12 22:00	11.37	Mn-54		
99/8/13 22:00	6.3			
99/8/14 22:00	8.55			
99/8/15 14:00	5			
99/8/16 2:00	9.24			
99/8/16 22:00	5.72			
99/8/18 6:00	4	Mn-54		
99/8/18 6:00	3.27	Co-60		
99/8/19 14:00	7.94	Mn-54 Co-60		

運轉中

99年5月底Crane Rail(Refueling Bridge)除污工作浸水所造成(約延長四個月的時間,滲水才會漸減而終止),偵測出核種頻次較高。

取樣日期	水量體積(毫升)	核種	運轉情形	可能原因
99/8/19 18:00	13.55			
99/8/19 20:00	11.56	Mn-54		
99/8/20 11:10	11.64			
99/8/20 14:15	6.3			
99/8/20 18:20	7.88			
99/8/21 2:00	11.63			
99/8/21 6:00	11.89			
99/8/21 14:00	11.8			
99/8/21 18:05	12	Mn-54		
99/8/21 22:00	11.44			
99/8/22 1:40	12.23			
99/8/22 6:00	12.37			
99/8/22 9:40	13.16	Co-60		
99/8/22 9:40	8			
99/8/22 18:00	11.08			
99/8/22 22:00	11.93			
99/8/23 2:00	12.56			
99/8/23 6:30	15.08			
99/8/23 10:40	14.73	Cs-137		
99/8/23 14:40	13.26			
99/8/23 18:15	11.5	Co-60		
99/8/23 22:00	13.61			
99/8/24 6:15	17.33			
99/8/24 9:20	10.11			
99/8/24 12:35	13.32	Co-60		
99/8/24 14:10	18.52	Mn-54		
99/8/24 14:35	8.38	Mn-54		
99/8/24 16:20	13.47			
99/8/24 21:20	13.46			
99/8/25 2:10	15.32	Mn-54		
99/8/25 2:10	6.13			
99/8/25 6:10	14.89			
99/8/25 6:10	14.89			
99/8/25 18:00	13.86			
99/8/25 22:00	17.81	Mn-54		
99/8/26 2:15	18.83	Mn-54		
99/8/26 6:20	15.61			
99/8/26 10:30	15.13			
99/8/26 14:00	11.8			
99/8/26 18:00	11.18			
99/8/26 22:00	17.76			
99/8/27 2:00	12.95			
99/8/27 6:00	9.66			
99/8/27 10:00	16	Mn-54		
99/8/27 14:00	12.31			
99/8/27 14:00	5.71	Mn-54		
99/8/27 18:10	15.67			
99/8/27 22:00	15.81			
99/8/28 2:00	12.91	Mn-54		
99/8/28 6:00	13.85			
99/8/28 10:15	17.96	Mn-54		
99/8/28 14:10	18			

運轉中

99年5月底Crane Rail(Refueling Bridge)除污工作浸水所造成(約延長四個月的時間,滲水才會漸減而終止),偵測出核種頻次較高。

運轉中

99年5月底Crane Rail(Refueling Bridge)除污工作浸水所造成(約延長四個月的時間,滲水才會漸減而終止)。

取樣日期	水量體積(毫升)	核種	運轉情形	可能原因
99/8/28 18:20	17.95	Mn-54		
99/8/28 22:10	16			
99/8/29 2:00	15.33			
99/8/29 6:30	16.95			
99/8/29 10:10	17.75			
99/8/29 18:10	18.05	Mn-54		
99/8/29 22:15	17.3			
99/8/30 2:00	17.22	Mn-54		
99/8/30 2:00	5.81			
99/8/30 6:20	17.15			
99/8/30 10:30	17.66			
99/8/30 14:45	17.19			
99/8/30 18:20	18.68	Mn-54		
99/8/30 22:15	17.41			
99/8/31 2:20	18.73	Mn-54		
99/8/31 6:20	18.07			
99/8/31 13:30	17.15			
99/8/31 17:00	14.8			
99/8/31 19:40	13.56			
99/9/1 2:15	17.63			
99/9/1 6:20	16.94			
99/9/1 10:30	15.88			
99/9/1 14:30	13.46			
99/9/1 17:05	14.93			
99/9/1 19:30	11.95			
99/9/1 22:00	10.4			
99/9/1 22:20	13.9			
99/9/2 1:00	13.63	Mn-54		
99/9/2 2:40	13.44			
99/9/2 5:50	13.96			
99/9/2 7:35	11.82	Mn-54 Co-60		
99/9/2 8:50	9.48			
99/9/2 11:40	18.86			
99/9/2 12:00	22.03	Cs-137		
99/9/2 15:00	20.36			
99/9/2 15:10	18.26			
99/9/2 18:30	16.21			
99/9/2 22:00	19.2			
99/9/2 22:00	17.42			
99/9/2 23:20	15.26			
99/9/2 23:20	11.64	Mn-54		
99/9/3 2:10	18.17			
99/9/3 2:10	19.52			
99/9/3 6:10	20.2			
99/9/3 6:10	13.7	Mn-54 Cs-137		
99/9/3 8:15	15.83			
99/9/3 8:15	12.24			
99/9/3 9:56	7.42			
99/9/3 10:40	16.8			
99/9/3 14:00	15.22			
99/9/3 17:00	16			
99/9/3 17:00	16			

運轉中

99年5月底Crane Rail(Refueling Bridge)除污工作浸水所造成(約延長四個月的時間,滲水才會漸減而終止),隨時間演進,核種偵測頻次漸低。

取樣日期	水量體積(毫升)	核種	運轉情形	可能原因
99/9/3 18:50	12.16			
99/9/3 22:00	13.49			
99/9/3 22:00	13.65			
99/9/3 22:10	11.69			
99/9/4 2:35	12.05			
99/9/4 6:30	13.53			
99/9/4 14:50	15.75			
99/9/4 14:52	4.07			
99/9/4 14:55	11.93			
99/9/4 18:15	9.37			
99/9/4 22:15	9.35			
99/9/4 22:15	13.03			
99/9/5 2:15	8.6			
99/9/5 2:15	6.08			
99/9/5 2:15	6.26			
99/9/5 6:15	8.14			
99/9/5 10:50	8.54			
99/9/5 10:50	10.78			
99/9/5 14:30	7.29			
99/9/5 14:30	8.57			
99/9/5 22:20	13.7	Co-60		
99/9/5 22:20	13.47			
99/9/6 2:15	5.16			
99/9/6 6:45	12.78			
99/9/6 10:00	12.9			
99/9/6 14:20	8.23			
99/9/6 18:20	10.56			
99/9/6 22:20	11.92	Mn-54		
99/9/7 6:30	12.19			
99/9/7 10:20	5.79			
99/9/7 14:40	18.14			
99/9/7 22:21	10			
99/9/8 6:10	9.76			
99/9/8 14:30	6.65			
99/9/8 22:30	8.53			
99/9/9 6:15	8.73	Mn-54		
99/9/9 14:20	13.22	Mn-54		
99/9/10 6:00	14.32			
99/9/10 8:40	14.41			
99/9/10 13:50	9.03			
99/9/10 13:50	13.35			
99/9/10 18:35	7.11			
99/9/10 18:35	11.24			
99/9/10 22:35	7.08			
99/9/11 2:20	7.04			
99/9/11 2:20	8.75			
99/9/11 6:40	7.28			
99/9/11 6:40	6.09			
99/9/11 6:40	9.7		運轉中	99年5月底Crane Rail(Refueling Bridge)除污工作浸水所造成(約延長四個月
99/9/11 14:20	6.74			
99/9/11 14:25	14.29	Co-60		
99/9/11 14:25	17.73			

取樣日期	水量體積(毫升)	核種	運轉情形	可能原因
99/9/11 18:30	6.58			的時間，滲水才會漸減而終止)，隨時間演進，核種偵測頻次漸低。
99/9/11 18:30	17.79			
99/9/11 18:30	8.94			
99/9/11 22:30	6.59			
99/9/11 22:30	6.85			
99/9/11 22:30	7.15			
99/9/12 6:15	16.78			
99/9/12 6:18	15.76			
99/9/12 6:18	13.07			
99/9/12 14:20	16.46			
99/9/12 14:35	15.38			
99/9/12 14:35	15.62			
99/9/12 17:00	13.17			
99/9/12 22:10	20.04			
99/9/12 22:20	13.2			
99/9/13 2:10	8.01			
99/9/13 2:10	18.21			
99/9/13 6:10	9			
99/9/13 6:10	16.87			
99/9/13 10:40	8.78			
99/9/13 10:40	11.36			
99/9/13 10:40	19.54			
99/9/13 17:50	13.2			
99/9/13 18:30	9.1			
99/9/13 19:20	19.19			
99/9/13 22:00	12.17			
99/9/13 22:10	11.49			
99/9/13 22:10	12.75			
99/9/14 2:10	15.6			
99/9/14 2:10	22.16			
99/9/14 6:10	16.31			
99/9/14 6:10	9.25			
99/9/14 6:10	13.42			
99/9/14 6:10	20.5			
99/9/14 14:30	13.45			
99/9/14 14:30	11.03			
99/9/14 15:30	7.43			
99/9/14 17:25	15.32			
99/9/14 17:35	8.3			
99/9/14 17:35	13.36			
99/9/14 20:45	16.04			
99/9/14 20:55	10.18			
99/9/14 20:55	12.73			
99/9/14 22:30	10.88			
99/9/14 22:30	7.46			
99/9/15 1:10	15.28			
99/9/15 2:10	8			
99/9/15 2:10	12			
99/9/15 6:10	10			
99/9/15 6:10	15.45			
99/9/15 6:10	20.49			
99/9/15 6:10	10			

運轉中

99年5月底Crane Rail(Refueling Bridge)除污工作浸水所造成(約延長四個月的時間，滲水才會漸減而終止)，隨時間演進，核種偵測頻次漸低。

取樣日期	水量體積(毫升)	核種	運轉情形	可能原因		
99/9/15 9:50	8.18					
99/9/15 9:50	6.66					
99/9/15 9:50	14.15					
99/9/15 9:50	8.43					
99/9/15 13:30	7.76					
99/9/15 13:30	5.56					
99/9/15 13:30	12.69	Co-60				
99/9/15 15:30	3.27					
99/9/15 15:30	2.96					
99/9/15 15:30	2.92					
99/9/15 18:10	6.4					
99/9/15 18:10	8.45					
99/9/15 18:10	10.68					
99/9/15 18:10	7.77					
99/9/15 22:05	14.22					
99/9/15 22:10	8.3					
99/9/15 22:10	9.54					
99/9/16 2:17	14.18				運轉中	99年5月底 Crane Rail(Refueling Bridge)除污工作浸水所造成(約延長四個月的時間,滲水才會漸減而終止),隨時間演進,核種偵測頻次漸低。
99/9/16 2:27	15.26					
99/9/16 2:30	9.56					
99/9/16 2:30	5.82					
99/9/16 6:25	8.61					
99/9/16 6:25	6.89					
99/9/16 6:25	13.79					
99/9/16 20:45	15.72					
99/9/16 22:10	16.75					
99/9/16 23:00	6.51					
99/9/16 23:00	7.22					
99/9/17 1:25	4.3					
99/9/17 1:25	11.3					
99/9/17 1:25	15.91					
99/9/17 6:05	7.77					
99/9/17 6:05	16.66					
99/9/17 6:05	6.22					
99/9/17 10:35	8.53					
99/9/17 10:35	11.23					
99/9/17 15:30	12.17					
99/9/17 18:20	11.78					
99/9/17 18:20	8.68					
99/9/17 18:20	4.13					
99/9/17 22:15	7.9					
99/9/17 22:15	10.38					
99/9/18 2:00	3.29					
99/9/18 2:00	8.17					
99/9/18 2:00	6.69					
99/9/18 2:00	6.84					
99/9/18 6:30	9.04					
99/9/18 6:30	8.7					
99/9/18 10:50	17.47					
99/9/18 10:50	6.91					
99/9/18 10:50	10.2					
99/9/18 13:35	16.89					

取樣日期	水量體積(毫升)	核種	運轉情形	可能原因
99/9/18 14:20	14.61		運轉中	99年5月底Crane Rail(Refueling Bridge)除污工作浸水所造成(約延長四個月的時間,滲水才會漸減而終止),隨時間演進,核種偵測頻次漸低。
99/9/18 14:20	10.93			
99/9/18 18:13	12.41			
99/9/18 18:15	17.13			
99/9/18 22:10	9			
99/9/18 22:15	13.94			
99/9/18 22:15	6.73			
99/9/19 2:20	6.92			
99/9/19 2:20	14.85			
99/9/19 6:10	10.61	Mn-54 Co-60		
99/9/19 10:00	3.49			
99/9/19 10:00	13.34			
99/9/19 10:00	15.77			
99/9/19 10:00	8.64			
99/9/19 17:32	15.62			
99/9/19 17:35	12.74			
99/9/19 18:20	8.93			
99/9/19 22:00	5.7			
99/9/19 22:00	18.65			
99/9/19 22:10	7.5			
99/9/20 2:15	8.93			
99/9/20 2:15	18.41			
99/9/20 02:15	8.41			
99/9/20 6:15	16.77			
99/9/20 9:30	12.41			
99/9/20 9:50	10.27			
99/9/20 14:00	14.56			
99/9/20 18:13	14.02			
99/9/20 18:13	16			
99/9/20 18:13	11.31			
99/9/20 21:00	5.78			
99/9/20 21:00	15.73			
99/9/20 22:30	6.75			
99/9/20 22:30	4			
99/9/20 22:30	10.3			
99/9/21 2:15	19.75		運轉中	99年5月底Crane Rail(Refueling Bridge)除污工作浸水所造成(約延長四個月的時間,滲水才會漸減而終止),隨時間演進,核種偵測頻次漸低。
99/9/21 6:15	3.05			
99/9/21 6:15	12.62			
99/9/21 7:00	7.75			
99/9/21 9:00	16.94			
99/9/21 18:15	18.89			
99/9/21 18:24	9.11			
99/9/21 18:24	12.36			
99/9/21 18:24	5.71			
99/9/21 22:20	8.32	Cs-137		
99/9/21 22:20	9.07			
99/9/21 22:20	20.3			
99/9/21 22:20	10.37			
99/9/22 1:20	7.5			
99/9/22 1:20	14.34			
99/9/22 4:00	6.01			
99/9/22 4:00	15.51			

取樣日期	水量體積(毫升)	核種	運轉情形	可能原因
99/9/22 6:30	12.38			
99/9/22 6:30	8.71			
99/9/22 6:30	12.1			
99/9/22 9:30	14.76	Cs-137		
99/9/22 9:30	17.15			
99/9/22 11:30	11.65			
99/9/22 14:10	13.04			
99/9/22 14:10	15.53			
99/9/22 14:15	5.59			
99/9/22 14:15	6.79			
99/9/22 15:15	7.14			
99/9/22 17:58	8.03			
99/9/22 17:58	16.55			
99/9/22 17:58	11.99			
99/9/22 22:30	22.54			
99/9/22 22:30	18.18			
99/9/23 1:00	15.12	Mn-54		
99/9/23 02:45	11.51			
99/9/23 2:50	10.18			
99/9/23 2:50	14.4			
99/9/23 2:50	9.85			
99/9/23 6:15	9.11	Mn-54		
99/9/23 9:00	3.89			
99/9/23 9:00	21.1			
99/9/23 9:00	15.08			
99/9/23 11:10	11.81			
99/9/23 11:10	13.53			
99/9/23 13:40	11.9			
99/9/23 13:40	14.06			
99/9/23 13:40	16.37			
99/9/23 15:10	8.2			
99/9/23 15:30	15.61			
99/9/23 17:30	4.9			
99/9/23 17:30	19.78			
99/9/23 19:50	8.87			
99/9/23 19:50	15.47			
99/9/23 19:50	6.49			
99/9/23 22:05	10.75			
99/9/23 22:05	13.93			
99/9/24 0:40	13.68			
99/9/24 2:40	8.79	Mn-54		
99/9/24 02:40	9.51			
99/9/24 6:00	15.01			
99/9/24 6:30	4.18			
99/9/24 9:00	20.36			
99/9/24 9:00	17.41			
99/9/24 9:00	16.28			
99/9/24 11:00	12.4			
99/9/24 11:00	14.87			
99/9/24 13:10	11.98			
99/9/24 13:15	12.26			
99/9/24 13:15	13.99			

運轉中

99年5月底Crane Rail(Refueling Bridge)除污工作浸水所造成(約延長四個月的時間,滲水才會漸減而終止),隨時間演進,核種偵測頻次漸低。

取樣日期	水量體積(毫升)	核種	運轉情形	可能原因
99/9/24 13:40	15.47			
99/9/24 14:50	9.89	Mn-54		
99/9/24 14:50	10.57			
99/9/24 14:55	12.59			
99/9/24 15:10	7.68			
99/9/24 17:00	35.65			
99/9/24 17:00	15.1			
99/9/24 18:50	22.01			
99/9/24 18:50	20.3			
99/9/24 21:00	9.78			
99/9/24 21:00	22.03			
99/9/24 21:00	18.37			
99/9/24 22:40	13.29			
99/9/24 22:40	16.96			
99/9/25 0:00	10.48			
99/9/25 0:00	9.04			
99/9/25 0:00	18.44			
99/9/25 2:00	7.13			
99/9/25 2:00	18.63			
99/9/25 02:00	14.84			
99/9/25 3:50	15.63			
99/9/25 6:00	8.53			
99/9/25 6:00	12.81	Co-60	運轉中	99年5月底Crane Rail(Refueling Bridge)除污工作浸水所造成(約延長四個月的時間,滲水才會漸減而終止),隨時間演進,核種偵測頻次漸低。
99/9/25 6:00	17.64			
99/9/25 06:00	5.15			
99/9/25 8:00	13.75			
99/9/25 9:10	7.81			
99/9/25 9:10	16.45			
99/9/25 10:30	8.65			
99/9/25 10:30	15.16			
99/9/25 11:40	3.71			
99/9/25 11:40	15.82			
99/9/25 14:05	9.73			
99/9/25 18:30	13.3			
99/9/25 18:30	5.02			
99/9/26 1:10	12.85			
99/9/26 01:10	3.22			
99/9/26 2:00	16.07			
99/9/26 02:00	13.02			
99/9/26 6:00	9.4			
99/9/26 06:20	4.67			
99/9/26 10:20	8.55			
99/9/26 10:30	3.95			
99/9/26 14:20	3.21			
99/9/26 14:30	208.45		運轉中	99年5月底Crane Rail(Refueling Bridge)除污工作浸水所造成(約延長四個月的時間,滲水才會漸減而終止),隨時間演進,核種偵測頻次漸低。
99/9/26 18:35	6.96			
99/9/26 18:35	11.64			
99/9/26 22:10	306.03			
99/9/27 2:10	121.42			
99/9/27 12:50	14.74			
99/9/27 18:40	13.39			
99/9/27 18:40	9.16			

取樣日期	水量體積(毫升)	核種	運轉情形	可能原因
99/9/27 18:40	31.31			
99/9/27 18:40	9.56			
99/9/27 22:10	6.85			
99/9/27 22:10	11.21			
99/9/27 22:10	96.02			
99/9/28 6:10	15.3			
99/9/28 6:30	15.27			
99/9/28 6:30	12.29			
99/9/28 10:10	9.51			
99/9/28 10:15	6.97			
99/9/28 10:15	11.89			
99/9/28 10:15	7.42			
99/9/28 14:10	8.5			
99/9/28 22:30	40.32			
99/9/29 6:30	45.13			
99/9/29 10:00	10.91			
99/9/29 10:00	3.07			
99/9/29 10:30	14.9			
99/9/29 10:30	7.48			
99/9/29 10:30	11.75			
99/9/29 13:30	15.95			
99/9/29 13:30	6.18			
99/9/29 16:00	11.42			
99/9/29 18:30	43.49			
99/9/29 22:00	14.21			
99/9/30 1:40	13.36			
99/9/30 1:50	7.45			
99/9/30 7:30	13.74			
99/9/30 10:30	11.73			
99/9/30 10:30	9.5			
99/9/30 14:10	9.08			
99/9/30 14:10	10.14			
99/9/30 14:10	108.21			
99/9/30 18:00	8.74			
99/9/30 22:00	8.48			
99/9/30 22:00	53.33			
99/10/1 2:12	17.73			
99/10/1 6:10	8.36			
99/10/1 10:30	10.74			
99/10/1 10:30	17.38			
99/10/1 10:40	10.57			
99/10/1 10:40	7.82			
99/10/1 10:40	6.47			
99/10/1 14:30	8.35			
99/10/1 14:30	8			
99/10/1 22:00	31.42			
99/10/2 2:10	14.12			
99/10/2 6:20	19.28			
99/10/2 6:20	20.48			
99/10/2 10:30	9.54			
99/10/2 14:00	16.39			
99/10/2 21:05	15.29			

運轉中

99年5月底 Crane Rail(Refueling Bridge)除污工作浸水所造成(約延長四個月的時間,滲水才會漸減而終止),隨時間演進,核種偵測頻次漸低。

SFP Skimmer Well seal 不完整滲水或 SFP liner & Concrete 的 gap 因 冷凝水滲入所造成,冷凝水接近純水,活度偵測值 <MDA(minimum detectable activity;最低可測活度)。

取樣日期	水量體積(毫升)	核種	運轉情形	可能原因
99/10/2 22:10	55.53			
99/10/3 2:10	13.4			
99/10/3 6:20	17.85			
99/10/3 6:20	9.7			
99/10/3 6:20	22.64			
99/10/3 14:00	8.81			
99/10/3 14:00	30.04			
99/10/3 16:00	75.75			
99/10/3 19:00	6.5			
99/10/3 21:45	24.33			
99/10/4 2:10	15.11			
99/10/4 2:10	9.82			
99/10/4 2:10	18.7			
99/10/4 6:30	21.38			
99/10/4 9:30	6.4			
99/10/4 21:45	14.48			
99/10/4 22:00	14.41			
99/10/4 22:30	10.01			
99/10/5 2:40	12.66			
99/10/5 2:40	9.37			
99/10/5 14:00	12.43			
99/10/5 18:20	7.64			
99/10/5 22:45	5.24			
99/10/6 2:20	12.64			
99/10/6 6:25	8.92			
99/10/6 6:25	7.96			
99/10/6 10:00	9.05			
99/10/6 14:00	5.21			
99/10/6 18:20	13.22			
99/10/6 18:20	10.52			
99/10/6 22:15	10			
99/10/6 22:20	8.1			
99/10/7 2:38	15.12			
99/10/7 2:57	4.64			
99/10/7 6:16	20.79			
99/10/7 14:15	12			
99/10/7 14:15	8.66			
99/10/7 14:15	18.99			
99/10/7 22:15	6.55			
99/10/7 22:15	11.34			
99/10/7 22:15	12.95			
99/10/8 2:00	4.14			
99/10/8 2:00	8.7			
99/10/8 6:00	32.63			
99/10/8 14:00	12.35			
99/10/8 14:10	11.95			
99/10/8 17:30	15.8			
99/10/8 22:00	6.3			
99/10/8 22:00	10.44			
99/10/8 22:00	15			
99/10/9 6:00	39.52			
99/10/9 14:15	10.56			
			運轉中	SFP Skimmer Well seal 不完整滲水或 SFP liner & Concrete 的 gap 因 冷凝水滲入 所造成，冷凝水接近純水，活度偵測值 <MDA(minimum detectable activity;最低可測活度)。
			運轉中	SFP Skimmer Well seal 不完整滲水或 SFP liner & Concrete 的 gap 因 冷凝水滲入 所造成，冷凝水接近純水，活度偵測值 <MDA(minimum detectable

取樣日期	水量體積(毫升)	核種	運轉情形	可能原因
99/10/9 14:20	10.2			activity;最低可測活度)。
99/10/9 18:30	8.94			
99/10/9 22:18	16			
99/10/10 2:00	6.17			
99/10/10 2:00	4.02			
99/10/10 6:00	32.45			
99/10/10 14:15	8.05			
99/10/10 14:15	19.03			
99/10/10 22:33	32.88			
99/10/10 22:35	4.09			
99/10/11 2:30	7.21			
99/10/11 2:30	12.86			
99/10/11 6:15	12.6			
99/10/11 10:00	14.07			
99/10/11 13:00	8.52			
99/10/11 15:00	16.22			
99/10/11 22:30	26.52			
99/10/12 6:10	9.1			
99/10/12 6:30	21.03			
99/10/12 10:40	9.32			
99/10/12 10:40	2.95			
99/10/12 15:20	5.47			
99/10/12 22:30	8.52			
99/10/12 22:30	11.64			
99/10/13 6:15	17.21			
99/10/13 10:15	5.07			
99/10/13 14:15	23.33			
99/10/13 20:00	21.72			
99/10/13 22:43	11.25			
99/10/14 06:00	32.03			
99/10/14 6:00	16.97			
99/10/14 10:30	23.29			
99/10/14 10:40	14.47			
99/10/14 15:10	14.62			
99/10/14 15:10	18.87			
99/10/14 15:10	6.97			
99/10/14 18:40	14.83			
99/10/14 18:40	14.61			
99/10/14 18:40	20.17			
99/10/14 22:40	14.95			
99/10/15 2:00	13.05			
99/10/15 02:00	7.03			
99/10/15 2:00	7.77			
99/10/15 6:00	2			
99/10/15 06:00	4.42			
99/10/15 6:00	12.9			
99/10/15 8:00	12.3			
99/10/15 10:00	10.26			
99/10/15 14:00	8.14			
99/10/15 14:00	10.78			
99/10/15 22:00	5.9			
99/10/15 22:40	10.91			
			運轉中	SFP Skimmer Well seal 不完整滲水或 SFP liner & Concrete 的 gap 因 冷凝水滲入所造成，冷凝水接近純水，活度偵測值 <MDA(minimum detectable activity;最低可測活度)。

取樣日期	水量體積(毫升)	核種	運轉情形	可能原因
99/10/15 22:40	16.17			
99/10/16 02:10	11.35			
99/10/16 6:10	13.02			
99/10/16 06:10	7.34			
99/10/16 6:10	13.66			
99/10/16 14:20	15.34			
99/10/16 14:20	7.65			
99/10/16 14:20	15.03			
99/10/16 22:30	13.35			
99/10/16 22:40	7.2			
99/10/16 22:40	12.47			
99/10/17 6:00	10.81			
99/10/17 06:20	7.33			
99/10/17 6:40	13.85			
99/10/17 13:30	8.11			
99/10/17 13:30	11.28			
99/10/17 22:20	5.26			
99/10/17 22:20	8.12			
99/10/17 22:20	20.3			
99/10/18 6:20	6.69			
99/10/18 10:10	10.24			
99/10/18 10:10	14.35			
99/10/18 14:00	12			
99/10/18 14:00	8.27			
99/10/18 18:15	3.71			
99/10/18 22:00	6.28			
99/10/18 22:00	5.55			
99/10/18 22:00	4.16			
99/10/18 22:00	2.11			
99/10/18 22:00	10.58			
99/10/19 6:20	9.38			
99/10/19 22:00	3.72			
99/10/19 22:00	13.12			
99/10/20 6:00	10.93			
99/10/20 14:35	7.49			
99/10/20 14:35	14.54			
99/10/20 22:00	6.04			
99/10/20 22:00	23.21			
99/10/21 6:00	12.62			
99/10/21 10:40	7.53			
99/10/21 10:40	12.33			
99/10/21 22:00	44.86			
99/10/22 6:00	6.75			
99/10/22 10:30	4.56			
99/10/22 10:30	5.26			
99/10/22 22:30	7.76			
99/10/23 14:00	5.03			
99/10/23 14:00	12.53			
99/10/23 14:20	6.54			
99/10/23 22:15	21.05			
99/10/24 6:30	5.68			
99/10/24 6:30	22.2			

運轉中

SFP Skimmer Well seal 不完整滲水或 SFP liner & Concrete 的 gap 因 冷凝水滲入所造成，冷凝水接近純水，活度偵測值 <MDA(minimum detectable activity;最低可測活度)。

運轉中

SFP Skimmer Well seal 不完整滲水或 SFP liner & Concrete 的 gap 因 冷凝水滲入

取樣日期	水量體積(毫升)	核種	運轉情形	可能原因
99/10/24 14:00	8.22			所造成，冷凝水接近純水，活度偵測值 <MDA(minimum detectable activity;最低可測活度)。
99/10/24 22:10	9.2			
99/10/25 6:30	14.65			
99/10/25 14:00	14.92			
99/10/25 22:10	17.71			
99/10/26 6:00	16.23			
99/10/26 14:00	57			
99/10/26 22:00	1.89			
99/10/27 6:00	2.95			
99/10/27 14:10	2.03			
99/10/27 22:10	1.28			
99/10/28 6:00	5.33			
99/10/28 14:25	5.01			
99/10/28 22:10	8.59			
99/10/28 22:10	8.39			
99/10/29 6:00	10.44			
99/10/29 14:15	12.79			
99/10/29 22:10	8.24			
99/10/29 22:10	6.38			
99/10/30 6:20	17.82			
99/10/30 14:10	9			
99/10/30 22:10	4.6			
99/10/31 6:40	11.06			
99/10/31 14:20	9.27			
99/10/31 22:10	5.52			
99/11/1 6:15	15.21			
99/11/1 14:30	3.41			
99/11/1 14:30	8.03			
99/11/1 22:10	7.21			
99/11/2 6:15	11.2			
99/11/2 14:00	4.28			
99/11/2 22:10	7.23			
99/11/3 6:00	30			
99/11/3 14:20	10.63			
99/11/3 22:40	22.6			
99/11/4 6:50	20.84			
99/11/4 14:00	18.47			
99/11/4 22:30	12.82			
99/11/5 6:10	4.45			
99/11/5 14:30	6.07			
99/11/5 22:40	5.82			
99/11/6 6:24	7.85			
99/11/6 14:20	9.28			
99/11/6 22:40	22.34			
99/11/7 6:25	8.42			
99/11/7 14:10	3.87			
99/11/8 6:20	11.51			
99/11/8 11:20	21.24			
99/11/8 18:00	10.34			
99/11/8 22:00	17.41			
99/11/9 6:30	9.55			
99/11/9 14:20	7.3			
			運轉中	SFP Skimmer Well seal 不完整滲水或 SFP liner & Concrete 的 gap 因 冷凝水滲入所造成，冷凝水接近純水，活度偵測值 <MDA(minimum detectable activity;最低可測活度)。

取樣日期	水量體積(毫升)	核種	運轉情形	可能原因
99/11/9 22:00	3.09			
99/11/10 6:10	1			
99/11/10 14:50	2.88			
99/11/10 22:00	2.15			
99/11/11 6:20	1.44			
99/11/13 6:20	5.41			
99/11/14 6:40	8.86			
99/11/14 14:00	7.46			
99/11/14 22:15	6.15			
99/11/15 6:10	3.81			
99/11/15 22:10	7.7			
99/11/15 22:15	3.39			
99/11/16 6:10	8.39			
99/11/16 14:15	13.29			
99/11/16 22:15	6.25			
99/11/17 14:15	8.13			
99/11/17 22:15	4.14			
99/11/18 17:15	14.78		運轉中	SFP Skimmer Well seal 不完整滲水或 SFP liner & Concrete 的 gap 因 冷凝水滲入 所造成，冷凝水接近純水，偵測出核種頻次低，偶而偵測出核種，係因冷凝水流經的路徑將間隙積存之核種殘存帶出所致
99/11/18 17:15	12.25			
99/11/18 17:15	9.46			
99/11/18 18:15	13.42			
99/11/18 22:15	7.92			
99/11/18 22:15	5.16			
99/11/18 22:15	6.61			
99/11/19 6:40	3.6			
99/11/20 6:30	5.94			
99/11/25 6:30	4.47			
99/11/26 6:10	8.33			
99/11/26 18:40	12.2			
99/11/27 6:15	7.73			
99/11/29 6:10	5.05			
99/12/2 6:15	6.81	Mn-54		
99/12/3 2:40	21.19			
99/12/4 22:45	6.95			
99/12/6 6:10	7.31			
99/12/7 6:00	12			
99/12/7 14:30	10.33			
99/12/8 14:25	9.91			
99/12/9 14:10	14.39			
99/12/10 14:10	7.44	Mn-54		
99/12/11 21:40	7.61	Mn-54		
99/12/13 14:20	5.41			
99/12/14 14:10	5.3			
99/12/14 22:00	10.91			
99/12/15 6:15	9.22			
99/12/16 6:15	7.63			
99/12/16 11:50	17.24			
99/12/16 14:30	8.17	Mn-54		
99/12/16 18:40	18.88			
99/12/17 6:15	13.64			
99/12/18 6:15	4.79			
99/12/19 14:10	1.36			

取樣日期	水量體積(毫升)	核種	運轉情形	可能原因
99/12/26 22:00	6.07		運轉中	SFP Skimmer Well seal 不完整滲水或 SFP liner & Concrete 的 gap 因 冷凝水滲入所造成，冷凝水接近純水，偵測出核種頻次低，偶而偵測出核種，係因冷凝水流經的路徑將間隙積存之核種殘存帶出所致
99/12/27 22:15	5.67			
100/1/2 14:10	4.2			
100/1/10 6:15	6.77			
100/1/11 22:00	2.41			
100/2/7 10:20	5.5			
100/8/19 23:01	18.03	Cs-137		
100/8/20 6:00	89.54	Cs-137		
100/8/20 9:20	13.68	Cs-137		
100/8/20 11:20	12.95			
100/8/20 14:20	15.24			
100/8/20 17:33	15.67			
100/8/20 20:44	15.05			
100/8/21 02:30	12.1			
100/8/22 22:15	7.53			
100/8/22 22:20	8.77			
100/8/27 21:00	16.59			
100/8/28 10:00	14.41			
100/8/29 09:51	17.04			
100/11/8 22:35	8.46			
100/12/4 11:00	15	Cs-137	大修中	大修期間，維護部門協力廠商在 SFP 區域操作高壓沖洗設備，不慎濺濕反應器廠房 5F 地板，以致滲漏至偵測器造成，地板滲水流經的路徑將間隙積存之核種殘存帶出所致
100/12/4 13:00	18.2	Cs-137		
100/12/4 17:00	13.52			
100/12/4 21:00	14.67			
100/12/5 0:55	14.67	Cs-137		
100/12/5 6:00	20.14	Cs-137		
100/12/5 9:00	17.73			
100/12/5 10:40	13.11			
100/12/5 14:35	17.13			
100/12/5 17:00	18.54			
100/12/5 19:30	17.32			
100/12/5 21:00	17.84			
100/12/5 23:30	17.17			
100/12/6 1:30	17.12			
100/12/6 4:30	17.66			
100/12/6 8:47	18.91			
100/12/6 10:50	16.83	Cs-137	大修中	大修期間，維護部門協力廠商在 SFP 區域操作高壓沖洗設備，不慎濺濕反應器廠房 5F 地板，以致滲漏至偵測器造成，地板滲水流經的路徑將間隙積存之核種殘存帶出所致
100/12/6 14:51	18.36	Cs-137		
100/12/6 17:00	18.76	Cs-137		
100/12/6 19:00	18.24			
100/12/6 21:00	18.69			
100/12/6 23:00	16.4			
100/12/7 1:00	14.49	Cs-137		
100/12/7 2:35	14.2	Cs-137		
100/12/7 7:00	15.16	Cs-137		
100/12/7 10:20	19.14	Cs-137		
100/12/7 13:45	19.4	Cs-137		
100/12/7 17:00	19.73			
100/12/7 18:20	19.5			
100/12/7 20:00	18.33			
100/12/7 21:40	15.63			
100/12/7 22:40	17.25			

取樣日期	水量體積(毫升)	核種	運轉情形	可能原因
100/12/8 1:02	18.72		運轉中	SFP Skimmer Well seal 不完整滲水或 SFP liner & Concrete 的 gap 因 冷凝水滲入所造成，冷凝水接近純水，偵測出核種頻次低，偶而偵測出核種，係因冷凝水流經的路徑將間隙積存之核種殘存帶出所致。
100/12/8 2:45	17.96	Cs-137		
101/1/5 3:50	17.13			
101/10/30 18:30	17.25	Cs-137		
101/10/30 18:45	19.14	Cs-137		
101/10/31 4:14	15.08	Cs-137		
101/12/30 23:01	13.7			
102/1/6 10:40	13.16	Cs-137		
102/1/9 00:23	19.53			
102/1/9 01:50	18.4			
102/1/9 03:05	16.15			
102/1/9 05:25	21.71			
102/1/9 09:00	17.3			
102/1/9 14:20	13.16			
102/1/10 06:30	18.1			
102/1/10 11:23	10.05			
102/1/10 18:40	10.65			
102/1/11 13:00	17.05			
102/1/15 11:53	17.7	Cs-137		
102/1/18 19:45	17.5			
102/3/13 01:32	23.45		運轉中	SFP Skimmer Well seal 不完整滲水或 SFP liner & Concrete 的 gap 因 冷凝水滲入所造成，冷凝水接近純水，活度偵測值 <MDA(minimum detectable activity;最低可測活度)。
102/3/13 13:15	19.3			
102/3/13 23:35	17.25			
102/3/14 20:00	17.5			
102/3/29 0:00	13.55		大修中	大修期間，維護部門協力廠商在 SFP 區域操作高壓沖洗設備，不慎濺濕反應器廠房 5F 地板，以致滲漏至偵測器造成，活度偵測值皆 <MDA(minimum detectable activity;最低可測活度)。
102/3/31 06:00	18.05			
102/4/4 22:50	17.1			
102/4/5 22:15	20.05			
102/4/6 02:55	14.95			
102/4/6 06:00	17			
102/4/6 09:45	14.75			
102/4/6 12:50	22.21			
102/4/6 16:30	15.7			
102/4/6 18:20	15.9			
102/4/6 20:00	9.88			
102/4/6 21:40	16.9			
102/4/6 23:45	15.35			
102/4/7 02:20	13.09			
102/4/7 08:10	23.46			
102/4/7 12:50	18.45			
102/4/7 15:15	9.49			
102/4/7 16:40	16.55			
102/4/7 18:47	15.6			
102/4/7 20:30	16.25			
102/4/7 22:10	15.4			
102/4/8 00:10	15.05			
102/4/8 01:30	12.85			

取樣日期	水量體積(毫升)	核種	運轉情形	可能原因
102/4/8 03:00	13			
102/4/8 04:30	14.4			
102/4/8 06:10	15.15			
102/4/8 07:40	14.3			
102/4/8 16:50	15.2			
102/4/8 18:25	13.18			
102/4/10 09:00	156			
102/4/10 17:00	15.65			
102/4/11 02:00	18.18			
102/4/11 08:00	19.58			
102/4/11 11:16	15.03			
102/4/11 13:00	22.58			
102/4/11 15:00	20.26			
102/4/11 17:00	15.27			
102/4/11 19:00	16.94			
102/4/11 22:00	17.58			
102/4/12 01:50	19.08			
102/4/12 04:50	23.8			
101/4/12 09:10	16.29			
102/4/12 11:30	17.74			
102/4/12 19:00	16.42			
102/4/13 01:45	23.23			
102/4/13 10:30	13.02			
102/4/13 14:15	23.58			
102/4/13 19:00	17.34			
102/4/14 02:10	12.59			
102/4/14 22:00	11.33			
102/4/15 02:10	19.02			
102/4/15 06:40	19.26			
102/4/15 12:00	18.97			
102/4/15 17:00	17.73			
102/4/15 20:00	599.2	執行偵測管路啜吸工作	大修中	1. 大修期間，維護部門協力廠商在 SFP 區域操作高壓沖洗設備，不慎濺濕反應器廠房 5F 地板，以致滲漏至偵測器造成，活度偵測值皆 <MDA(minimum detectable activity;最低可測活度)。 2. 4/15 執行偵測管路啜吸工作。
102/4/15 20:35	9.65			
102/4/15 22:30	9.17			
102/4/16 02:05	14.91			
102/4/16 02:05	13.86			
102/4/16 02:10	20.28			
102/4/16 03:00	13.56			
102/4/16 03:00	8.7			
102/4/16 06:00	10.82			
102/4/16 10:55	18.75			
102/4/16 14:20	10.25			
102/4/19 19:00	11.63			
102/4/17 00:50	19.36		大修中	大修期間，維護部門協力廠商在 SFP 區域操作高壓沖洗設備，不慎濺濕反應器廠房 5F 地板，以致滲漏至偵測器造成，活度偵測值皆 <MDA(minimum
102/4/17 02:30	15.2			
102/4/17 03:20	16.6			
102/4/17 05:50	14.49			
102/4/17 10:00	18.56			
102/4/17 14:10	19.31			
102/4/17 18:30	22.84			
102/4/17 20:10	17.83			
102/4/17 22:00	12.33			

取樣日期	水量體積(毫升)	核種	運轉情形	可能原因		
102/4/18 00:45	11.38			detectable activity;最低可測活度)。		
102/4/18 02:30	11.38					
102/4/18 04:36	11.37					
102/4/18 06:00	12.67					
102/4/18 17:47	20.51					
102/4/18 22:37	8.07					
102/4/19 02:04	13.35					
102/4/19 10:40	16.23					
102/4/19 14:25	21.43					
102/4/19 16:54	22.62					
102/4/19 22:44	13.24					
102/4/20 01:20	19					
102/4/20 09:30	8.8					
102/4/20 10:56	17.16					
102/4/20 11:36	11.36					
102/4/20 14:29	22.92					
102/4/20 23:00	10.95					
102/4/21 02:40	13.24					
102/4/21 09:00	18.81					
102/4/21 13:00	16.06					
102/4/21 18:05	15.23					
102/4/21 18:05	12.54					
102/4/22 02:10	12.87					
102/4/22 10:30	16.8					
102/4/22 14:47	9.07					
102/4/22 18:30	12.64					
102/4/22 22:10	7.08					
102/4/23 06:25	10.47					
102/4/23 10:27	23.58					
102/4/23 18:15	11.67					
102/4/23 22:15	11.73					
102/4/24 02:35	5.93				大修中	<p>1. 大修期間，維護部門協力廠商在 SFP 區域操作高壓沖洗設備，不慎濺濕反應器廠房 5F 地板，以致滲漏至偵測器造成，活度偵測值皆 &lt;MDA(minimum detectable activity;最低可測活度)。</p> <p>2. 5 月 20 日至 5 月 23 日因新增燃料池冷卻系統啟動運轉，用過燃料池溫度由 35.6℃ 降至 31.5℃，空間水氣冷凝所致。</p>
102/4/24 06:26	17.14					
102/4/24 09:50	22.04					
102/4/24 13:16	21.11					
101/4/24 18:30	16.3					
102/4/24 21:50	13.54					
102/4/25 02:27	9.48					
102/4/25 06:25	8.48					
102/4/25 08:20	16.43					
102/4/25 15:00	12.47					
102/4/25 18:20	12.65					
102/4/26 02:26	8.29					
102/4/26 06:25	16.9					
102/4/26 10:20	19.55					
102/4/26 11:25	14.36					
102/4/26 15:30	13.88					
102/4/26 18:45	18.45					
102/4/27 01:50	23.99					
102/4/28 01:15	21.82					
102/5/1 01:00	17.47					
102/5/20 23:25	15.94					

取樣日期	水量體積(毫升)	核種	運轉情形	可能原因
102/5/21 21:30	16.72			
102/5/22 11:30	7.61			
102/5/22 21:10	15.91			
102/5/23 05:40	18.22			
102/5/23 12:52	4.83			
102/5/23 17:00	19.76			
102/5/23 19:45	17.66			
102/5/23 23:27	17.75			
102/6/9 12:20	16.8			

註：a.核種欄空白表示活性偵測值<MDA(minimum detectable activity;最低可測活度)

b.台電公司表示：警報一出現，值班員就會執行偵測器滲水收集，惟除了收集警報出現之偵測器之滲水外，亦會巡查其他偵測器，若察覺有其他滲水偵測器集水量偏多時(尚未觸發警報)，即會執行該偵測器滲水之收集;另外值班員例行巡視時，若察覺有滲水偵測器水量偏多(尚未觸發警報)，亦會執行偵測器滲水之收集，以供及早分析水樣，故會有同日間多次收集之水量資料，表 11 亦同。

資料來源：台電公司。

表 1 2、核一廠二號機用過核子燃料池檢漏裝置之集水統計情形

取樣日期	水樣體積(c.c)	核種	二號機運轉情形	可能原因
98/12/9 11:00	40	Cs-137	運轉中	98年10月7日至11月28日機組大修,11月底大修結束前後,反應器廠房5F執行地面除汙工作,除汙之水不慎滲漏至偵測器造成,由於係除汙工作之浸水,故偵測出核種頻次較高。
98/12/9 20:28	10	Cs-137		
98/12/15 9:55	10	Mn-54 Co-58 Co-60 Cs-137		
98/12/16 9:10	10	Mn-54 Co-60 Cs-137		
98/12/17 11:28	10	Mn-54 Co-60 Cs-137		
98/12/18 9:00	13	Cs-137		
98/12/18 9:15	10	Cs-137		
98/12/18 16:15	10	Cs-137		
98/12/21 8:24	37	Cs-137		
98/12/22 8:20	13	Cs-137		
98/12/22 19:22	10	Cs-137		
98/12/23 7:47	10	Mn-54 Cs-137		
98/12/24 10:50	10	Cs-137		
98/12/25 1:00	10	Cs-137		
98/12/25 10:55	7	Cs-137		
98/12/26 2:13	10	Cs-137		

取樣日期	水樣體積(c.c)	核種	二號機 運轉情形	可能原因
98/12/26 18:35	10	Cs-137		
98/12/27 14:40	10	Cs-137		
98/12/28 11:05	10	Cs-137		
98/12/29 6:35	10	Cs-137		
98/12/30 1:00	10	Cs-137		
98/12/30 18:00	10	Cs-137		
98/12/31 14:10	10	Cs-137		
99/9/15 18:10	11			
99/9/21 18:10	20.71			
99/9/21 21:00	17.09			
99/9/22 1:08	18.63			
99/9/22 6:10	11.78			
99/9/22 9:40	19.04	Cs-137		
99/9/22 13:40	21.79			
99/9/23 2:45	18.51			
99/9/23 9:50	16.96			
99/9/25 14:30	12.4			
99/9/26 2:30	22.3			
99/9/26 8:28	24.12			
99/9/26 15:37	19.43			
99/9/27 0:10	12.95			
99/9/27 18:19	9.38			
99/9/28 10:30	15.2			
99/9/30 1:45	7.5			
99/10/7 14:54	10.99			
99/10/7 20:00	18.2			
99/10/8 2:00	23.04			
99/10/8 11:55	14.6			
99/10/9 2:30	14.9			
99/10/9 9:35	11.87			
99/10/9 18:35	14.19			
99/10/9 18:40	13.42			
99/10/9 19:30	12.1			
99/10/10 2:30	12.14			
99/10/10 18:30	9.23			
99/10/11 20:00	12.31			
99/10/12 18:00	11.28			
99/10/13 18:30	8.9			
99/10/15 14:10	7.51			

取樣日期	水樣體積(c.c)	核種	二號機 運轉情形	可能原因		
99/10/17 01:00	10					
99/10/20 20:50	22.1					
99/10/21 9:00	13.8					
99/10/22 10:00	10					
99/10/27 1:00	19.48	Cs-137				
99/10/27 1:25	23.75	Cs-137				
99/10/27 3:00	18.4	Cs-137				
99/10/27 5:40	14.5	Cs-137				
99/10/27 10:36	13.21	Cs-137				
99/10/27 14:30	15	Cs-137				
99/10/27 18:35	6	Cs-137				
99/10/27 22:35	4.1	Cs-137				
99/11/2 11:00	11.28	Cs-137			運轉中	SFP Skimmer Well seal 不完整滲水或 SFP liner & Concrete 的 gap 因冷凝水滲入所造成，冷凝水接近純水，偵測出核種頻次低，偶而偵測出單一核種，係因冷凝水流經的路徑將間隙積存之核種殘存帶出所致。
99/11/6 3:40	10.3	Cs-137				
99/11/22 19:19	9.3	Cs-137				
99/12/7 18:35	10.6	Cs-137				
99/12/25 1:40	24					
99/12/25 19:50	15.2					
99/12/26 10:40	18.5					
99/12/27 15:35	15.4					
99/12/28 13:07	15.5					
99/12/28 22:25	15.2					
99/12/29 9:10	21.9					
99/12/29 18:00	18.5					
99/12/30 13:39	15.3					
99/12/31 5:45	14.8					
99/12/31 22:00	22.5					
100/1/1 13:50	15					
100/1/2 2:30	15.3					
100/1/2 13:35	15.4					
100/1/3 14:00	13.9					
100/1/9 16:20	7.7					
100/1/9 16:20	15.1					
100/1/26 23:50	15.1					
100/3/1 16:20	15.68	Cs-137				
100/3/1 18:00	18.93	Cs-137				
100/3/1 19:00	16.7	Cs-137				
100/3/1 20:10	13.35	Cs-137				
100/3/1 22:00	13.69	Cs-137				

取樣日期	水樣體積(c.c)	核種	二號機 運轉情形	可能原因
100/3/2 1:30	13.2	Cs-137		
100/3/2 14:10	13	Cs-137		
100/3/5 16:55	12.5	Cs-137		
100/3/7 19:00	12	Cs-137		
100/3/12 8:25	12.3	Cs-137		
100/3/16 10:30	12.1	Cs-137		
100/3/19 15:20	18.84			
100/3/19 15:30	18.92	Cs-137		
100/3/19 15:40	19.88	Cs-137		
100/3/19 15:50	18.43	Cs-137	大修中	
100/3/20 19:55	21.78			
101/1/5 3:50	17.13		運轉中	SFP Skimmer Well seal 不完整滲水或 SFP liner & Concrete 的 gap 因冷凝水滲入所造成，冷凝水接近純水，偵測出核種頻次低，偶而偵測出核種，係因冷凝水流經的路徑將間隙積存之核種殘存帶出所致。
101/1/5 3:50	17.13			
101/3/14 17:00	14.95			
101/3/15 18:00	12.66			
101/3/16 18:00	12.59			
101/3/17 6:00	2.07			
101/3/22 6:00	10.11			
101/3/30 1:25	10.3			
101/4/5 22:25	7.7			
101/5/12 2:10	7.83			
101/5/22 20:00	15.55	Cs-137		
101/6/17 10:00	19.36			
101/6/17 13:55	21.86			
101/6/17 18:45	9.58			
101/6/17 19:00	24.6			
101/6/17 22:20	21.5			
101/6/18 1:30	12.44			
101/6/18 6:00	12.02			
101/6/18 06:00	9.69			
101/6/18 10:20	13.78			
101/6/18 10:20	11.87			
101/6/19 14:30	24			
101/6/19 14:30	20.15			
101/6/19 22:40	15.69			
101/6/20 2:30	13.31			
101/6/20 9:10	12.78			
101/6/20 09:10	15.34			

取樣日期	水樣體積(c.c)	核種	二號機 運轉情形	可能原因
101/6/20 23:30	15.64			
101/6/21 6:20	27.57			
101/6/21 06:20	7.28			
101/6/21 22:00	17.3			
101/6/21 22:00	9.5			
101/6/22 6:15	17.92			
101/6/22 06:15	8.38		運轉中	SFP Skimmer Well seal 不完整滲水或 SFP liner & Concrete 的 gap 因冷凝水滲入所造成，冷凝水接近純水，活度偵測值皆<MDA(minimum detectable activity;最低可測活度)
101/6/22 22:00	13.15			
101/6/23 2:20	12.41			
101/6/23 22:00	12.95			
101/6/25 2:00	12.67			
101/6/25 02:00	11.2			
101/6/25 10:00	10.6			
101/7/1 1:00	12.61			
101/7/2 1:00	15.55			
101/7/4 2:45	11.69			
101/7/5 6:00	11.95			
101/7/6 6:00	11.24			
101/7/7 2:30	11.58			
101/7/8 1:30	13.2			
101/7/9 2:20	13.51			
101/7/9 02:20	15.37			
101/7/10 2:30	13.53			
101/7/10 14:10	11.42			
101/7/11 10:30	11.93			
101/7/12 18:00	12.7			
101/7/13 18:00	13.88			
101/7/14 6:30	6.45			
101/7/14 06:30	6.7			
101/8/3 6:40	10.52			
101/10/15 22:00	12.61			
101/10/17 11:00	19.81			
101/10/17 15:00	16.62			
101/10/18 08:45	19.81			
101/10/20 9:30	11.93			
101/10/20 09:30	12.63			
101/10/27 1:30	12.5			
101/10/28 11:30	24.2			
101/10/31 18:10	11.85			

取樣日期	水樣體積(c.c)	核種	二號機 運轉情形	可能原因
101/10/31 22:00	21.12			
101/11/1 18:00	12.77	Co-60		
101/11/2 18:00	21.41	Co-60		
101/11/3 22:00	13.31	Co-60		
101/11/6 14:00	13.2		大修中	大修期間 (101.10.11~101.11.19)， 反應器廠房 5 樓大修工 作項目較多曾濺濕反應 器廠房 5F 地板，以致滲 漏至偵測器造成，故偵 測出核種，約延長四個 月的時間，滲水才會漸 減而終止。
101/11/7 10:00	13.83			
101/11/8 10:00	13.73			
101/11/8 14:00	13.84			
101/11/10 1:00	12.71			
101/11/11 2:00	13.2	Cr-51		
101/11/18 2:00	14.18			
101/11/23 6:20	26.4		運轉中	大修期間 (101.10.11~101.11.19)， 反應器廠房 5 樓大修工 作項目較多曾濺濕反應 器廠房 5F 地板，以致滲 漏至偵測器造成，故偵 測出核種，約延長四個 月的時間，滲水才會漸 減而終止。
101/11/27 14:20	16.62			
101/11/27 15:20	16.51			
101/11/27 18:42	18.49			
101/11/27 22:26	16.38			
101/11/28 2:00	15.94			
101/11/28 6:20	15.46			
101/11/28 22:00	16.18			
101/11/29 1:50	15.47			
101/11/29 6:10	14.83			
101/11/29 11:20	13.84			
101/11/29 14:14	15.33			
101/12/2 7:05	16.44			
101/12/3 23:30	17.42			
101/12/4 22:15	13.12			
101/12/11 13:00	16.83			
101/12/12 18:15	13.16			
101/12/26 4:25	13.26			
101/12/26 20:55	24.26	Cs-137		
101/12/28 6:00	14.9	Cs-137		
101/12/29 2:00	11.81	Cs-137		
101/12/29 23:40	11.51	Cs-137		
101/12/30 4:30	11.81	Cs-137		
101/12/31 15:20	12.51			
101/12/31 15:20	11.62	Cs-137		
102/1/1 14:10	12.92		運轉中	大修期間
102/1/1 14:10	9.74	Cs-137		
102/1/2 15:55	24.28	Cs-137		

取樣日期	水樣體積(c.c)	核種	二號機 運轉情形	可能原因
102/1/3 14:25	24.26	Cs-137		(101.10.11~101.11.19)， 反應器廠房 5 樓大修工 作項目較多曾濺濕反應 器廠房 5F 地板，以致滲 漏至偵測器造成，故偵 測出核種，約延長四個 月的時間，滲水才會漸 減而終止。
102/1/4 9:35	12.92	Cs-137		
102/1/5 6:35	13.03			
102/1/5 6:35	12.46	Cs-137		
102/1/5 17:05	7.68	Cs-137		
102/1/5 17:10	12.4			
102/1/7 6:20	13			
102/1/8 1:27	13.12	Cs-137		
102/1/8 22:00	10.26	Cs-137		
102/1/9 23:00	12.52	Cs-137		
102/1/10 20:15	12.11	Cs-137		
102/1/11 16:57	13	Cs-137		
102/1/12 16:25	13.67	Cs-137		
102/1/13 19:45	13.49	Cs-137		
102/1/14 18:32	13.28	Cs-137		
102/1/15 19:00	12.17	Cs-137		
102/1/16 19:00	11.1	Cs-137		
102/1/17 13:30	13.65	Cs-137		
102/1/19 0:35	14.2	Cs-137		
102/1/19 22:05	10.94	Cs-137		
102/1/20 19:25	21.59	Cs-137		
102/1/21 19:10	12.77	Cs-137		
102/1/22 22:10	15.35	Cs-137		
102/1/24 10:30	8.24	Cs-137		
102/1/25 11:10	13.03	Cs-137		
102/1/26 7:00	12.02	Cs-137		
102/1/27 10:25	13.35			
102/1/27 14:30	13.25			
102/1/27 14:32	13.49	Cs-137		
102/1/28 11:20	14.11	Cs-137		
102/1/31 6:30	12.48	Cs-137		
102/2/1 2:00	11.98	Cs-137		
102/2/1 20:00	12.45	Cs-137		
102/2/2 17:00	13.36	Cs-137	運轉中	大修期間 (101.10.11~101.11.19)， 反應器廠房 5 樓大修工 作項目較多曾濺濕反應 器廠房 5F 地板，以致滲 漏至偵測器造成，故偵 測出核種，約延長四個
102/2/3 9:30	13.27			
102/2/4 12:00	13.6			
102/2/4 18:30	9.96	Cs-137		
102/2/5 22:00	12.84	Cs-137		
102/2/6 22:00	12.83	Cs-137		

取樣日期	水樣體積(c.c)	核種	二號機 運轉情形	可能原因
102/2/7 18:40	10.39	Cs-137		月的時間，滲水才會漸減而終止。
102/2/10 14:00	12.52	Cs-137		
102/2/11 14:00	13.12	Cs-137		
102/2/12 7:15	12.74	Cs-137		
102/2/13 2:40	13.33	Cs-137		
102/2/14 2:00	12.1	Cs-137		
102/2/14 20:40	12.79	Cs-137		
102/2/15 16:00	12.62	Cs-137		
102/2/16 13:30	11.36	Cs-137		
102/2/19 0:00	13.38	Cs-137		
102/2/20 6:10	13.12	Cs-137		
102/2/20 8:10	16.41			
102/2/20 14:00	16.53			
102/2/20 20:45	16.06			
102/2/21 3:00	13.42			
102/2/21 6:00	13.73			
102/2/21 17:45	16.8			
102/2/23 20:15	15.97			
102/2/26 14:30	12.47			
102/2/27 22:00	22.45	Cs-137		
102/3/7 17:10	12.58	Cs-137		
102/3/12 9:00	16.5			
102/3/12 17:37	17.04			
102/3/21 10:30	15.16			
102/3/21 10:30	12.2	Cs-137		
102/3/22 3:05	17.12			
102/3/25 20:50	18.12			
102/3/26 19:00	17.49			
102/3/27 0:55	17.24			
102/3/27 14:00	18.88			
102/3/27 18:30	19.76			
102/3/28 2:00	19.6			
102/3/28 10:15	16.87			
102/3/28 11:50	16.5			
102/3/28 20:08	16.35			
102/3/29 6:10	18.4			
102/3/29 13:10	17.25			
102/3/30 18:22	16.61			
102/3/31 2:26	16.52			

取樣日期	水樣體積(c.c)	核種	二號機 運轉情形	可能原因
102/3/31 6:08	18.02			2.4/16 執行偵測管路啜吸工作，該次收集水樣僅偵測出單一核種，
102/3/31 14:10	19.39			
102/3/31 18:18	21.14			
102/4/1 2:00	17.15			
102/4/1 9:40	16.98			
102/4/1 13:20	19.08			
102/4/1 18:20	19.56			
102/4/1 21:36	16.07			
102/4/2 1:00	16.53			
102/4/2 6:00	21.45			
102/4/2 9:10	16.52			
102/4/2 14:38	15.67			
102/4/2 22:20	15.92			
102/4/3 10:16	15.51			
102/4/3 18:15	16.64			
102/4/6 18:15	16.37			
102/4/8 6:10	16.1			
102/4/8 18:20	16.51			
102/4/8 23:00	16.37			
102/4/9 9:12	16.07			
102/4/14 18:15	16.41			
102/4/16 19:40	301.0	執行偵測管路啜吸工作;Cs-137		
102/4/25 10:30	12.97			
102/6/6 22:45	11.95			

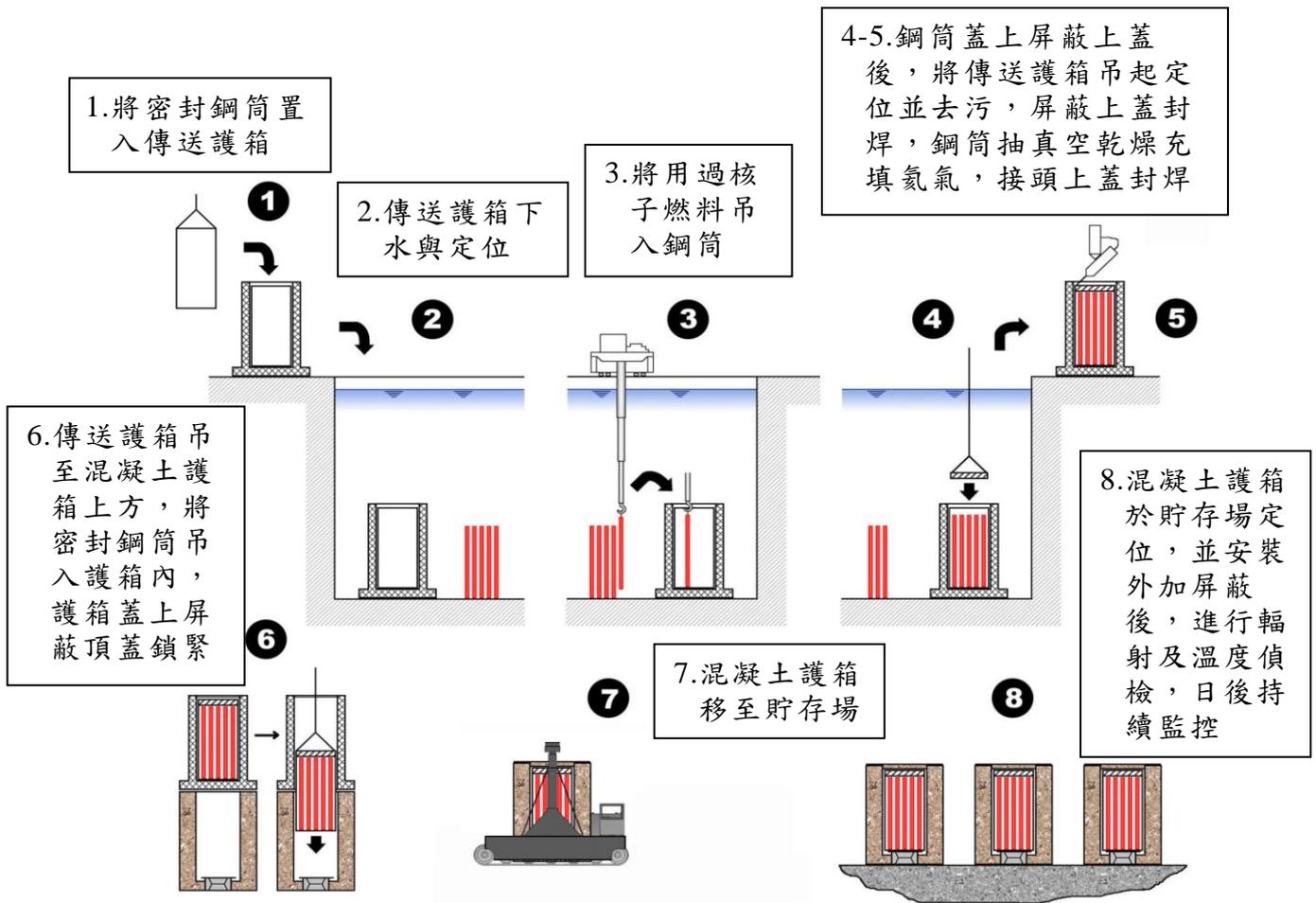
註：核種欄空白表示活性偵測值<MDA(minimum detectable activity;最低可測活度)

資料來源：台電公司。

表 1 3、核一廠用過核子燃料池不銹鋼襯板滲漏來源分析情形

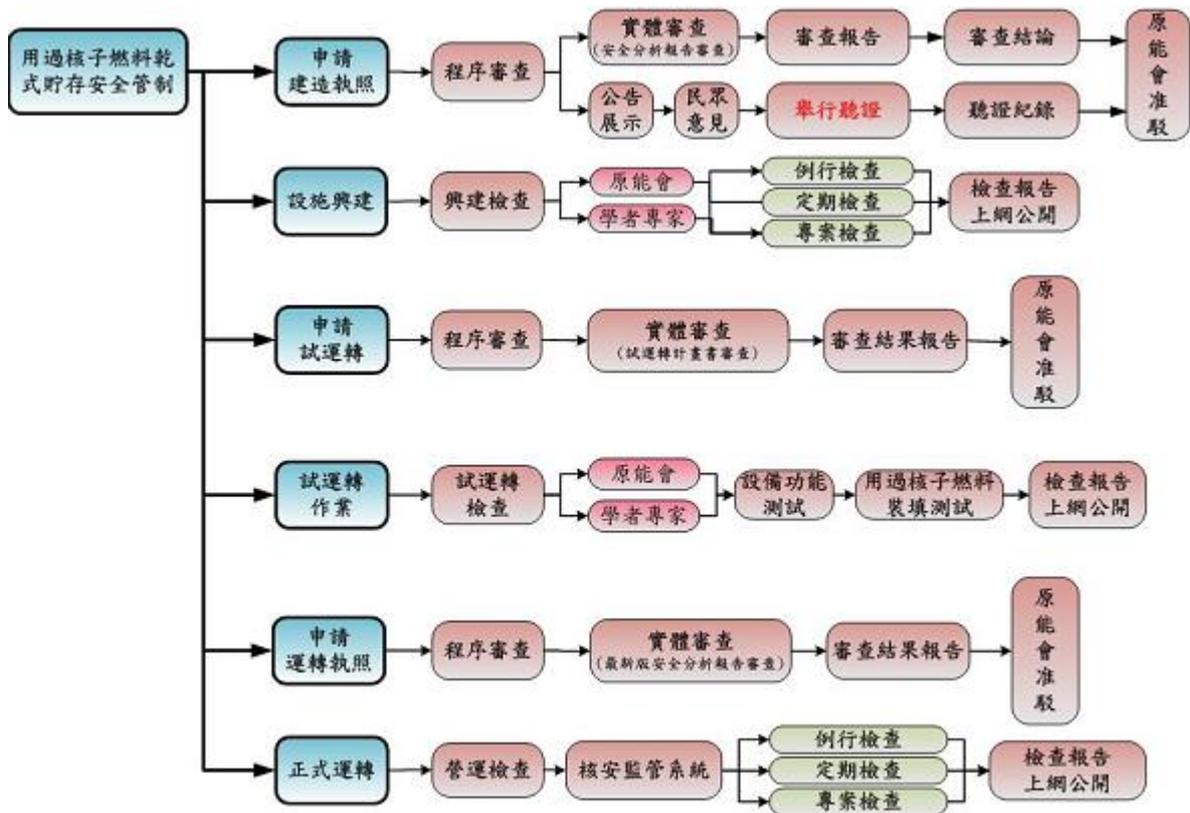
水樣特性	SFP liner 滲漏	SFP Skimmer Tank	SFP Skimmer & Well seal	SFP liner & Concrete gap of Concrete Wall	SFP liner & Concrete gap of Liner Wall
滲漏率	穩定或惡化趨勢	穩定或惡化趨勢	不穩定	不穩定	不穩定
滲漏量	穩定或惡化趨勢	穩定或惡化趨勢	不穩定	不穩定	不穩定
核種種類	與 SFP 水質核種種類一致	與 SFP 水質核種種類一致或較少	甚少出現核種，偶而出現單一或兩種核種	甚少出現核種，偶而出現單一或兩種核種	甚少出現核種，偶而出現單一或兩種核種
水樣比活度	與 SFP 水質水樣比活度一致	與 SFP 水質水樣比活度一致或較少	無 (有核種時水樣比活度較低)	無 (有核種時水樣比活度較低)	無 (有核種時水樣比活度較低)
PH 值	與 SFP 水質的 PH 值一致	與 SFP 水質的 PH 值一致或趨於弱鹼反應	水質的 PH 值趨於弱鹼反應	水質的 PH 值趨於弱鹼反應(8~11)	水質的 PH 值為中性
滲漏分佈狀	單點或雙點，多點出現機會很少	單點、雙點或多點出現，但有東西側分佈現象	臨近 SFP Skimmer 的周邊	臨近 SFP Skimmer 的周邊或不規則分佈形態出現	臨近 SFP Skimmer 的周邊或不規則分佈形態出現
滲漏來源	SFP	SFP	SFP 蒸發的水氣冷凝	空氣中水氣冷凝	空氣中水氣冷凝
註	SFP 水質：PH 值：7~7.6 核種種類：(a)SFP 包含的核種有：Mn-54，Co-60，Cs-137，Ag-110m。 (b)SFP 硼含量：35~45 ppb、氯離子 < 10 ppb。				

資料來源：台電公司。



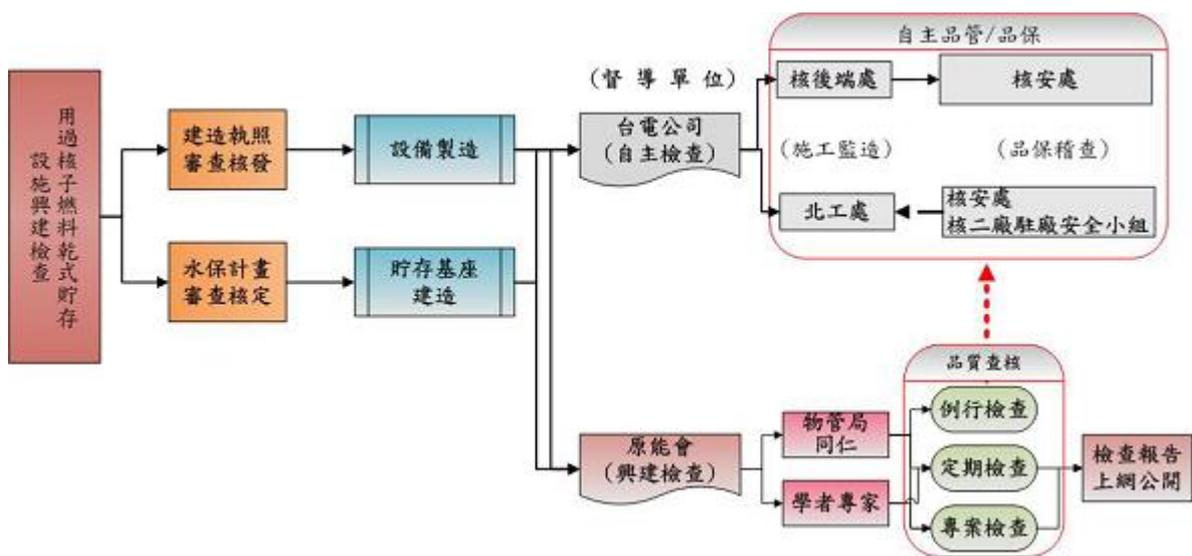
資料來源：台電公司。

圖 1、核一廠用過核子燃料乾式貯存設施裝貯程序流程圖



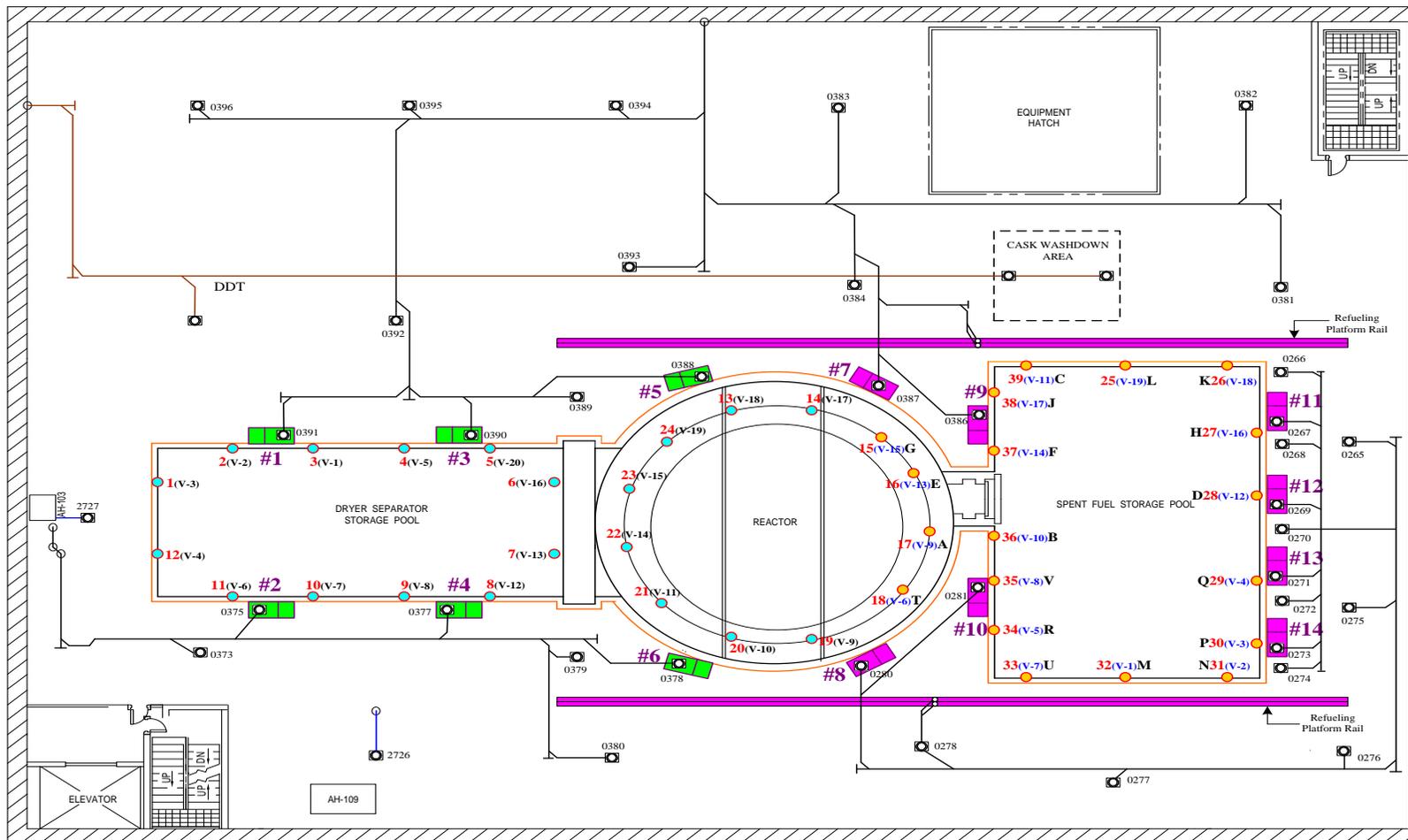
資料來源：原能會。

圖 2、用過核子燃料乾式貯存設施安全管制流程圖



資料來源：原能會。

圖 3、用過核子燃料乾式貯存設施興建管制流程圖



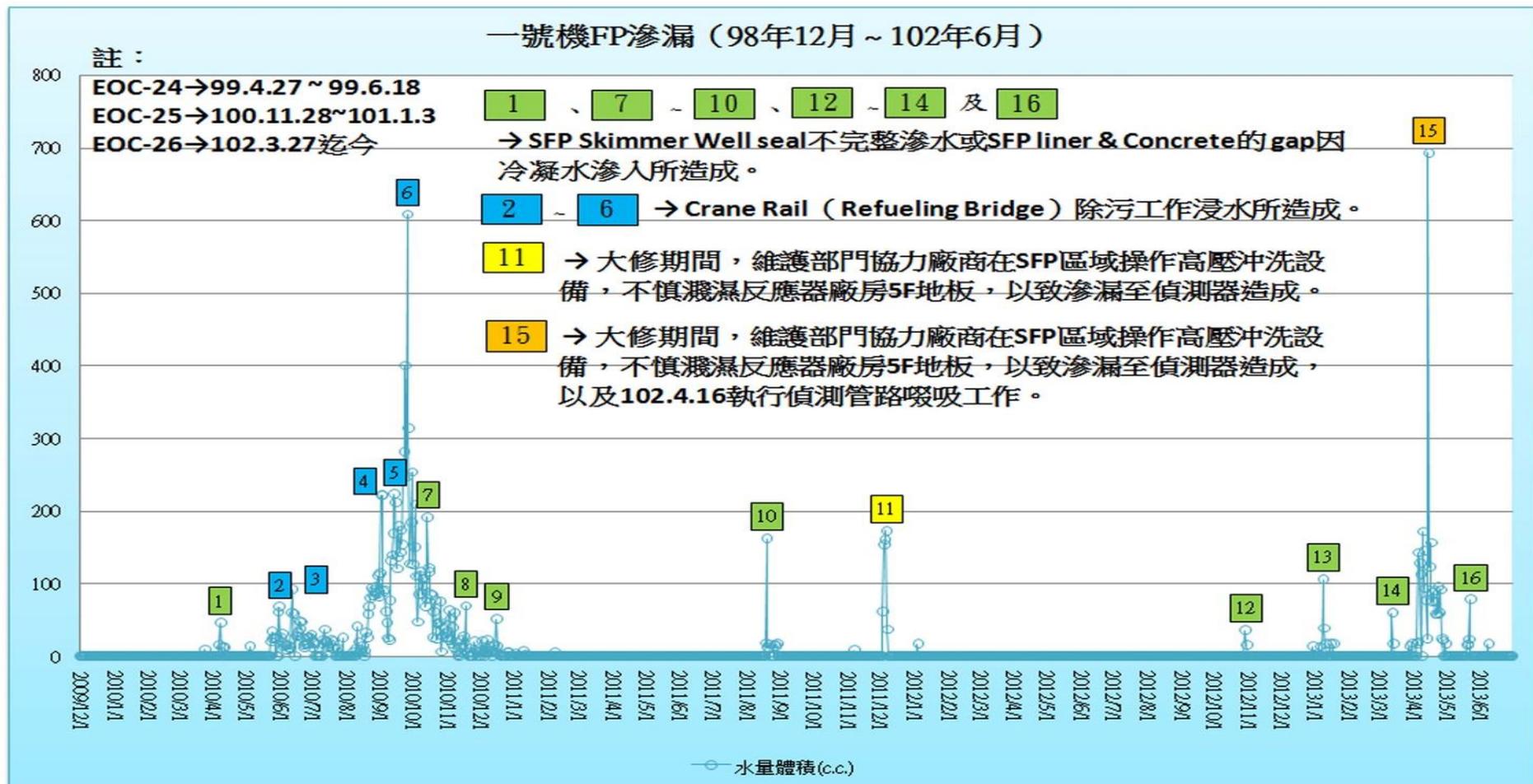
反應器廠房 標高：137.5 呎

● Dryer Separator Leak Detection V1~V20 at RX.3F EL. 95.0呎

● Spent Fuel Pool Leak Detection V1~V19 at RX.2F EL. 67.33呎

資料來源：台電公司。

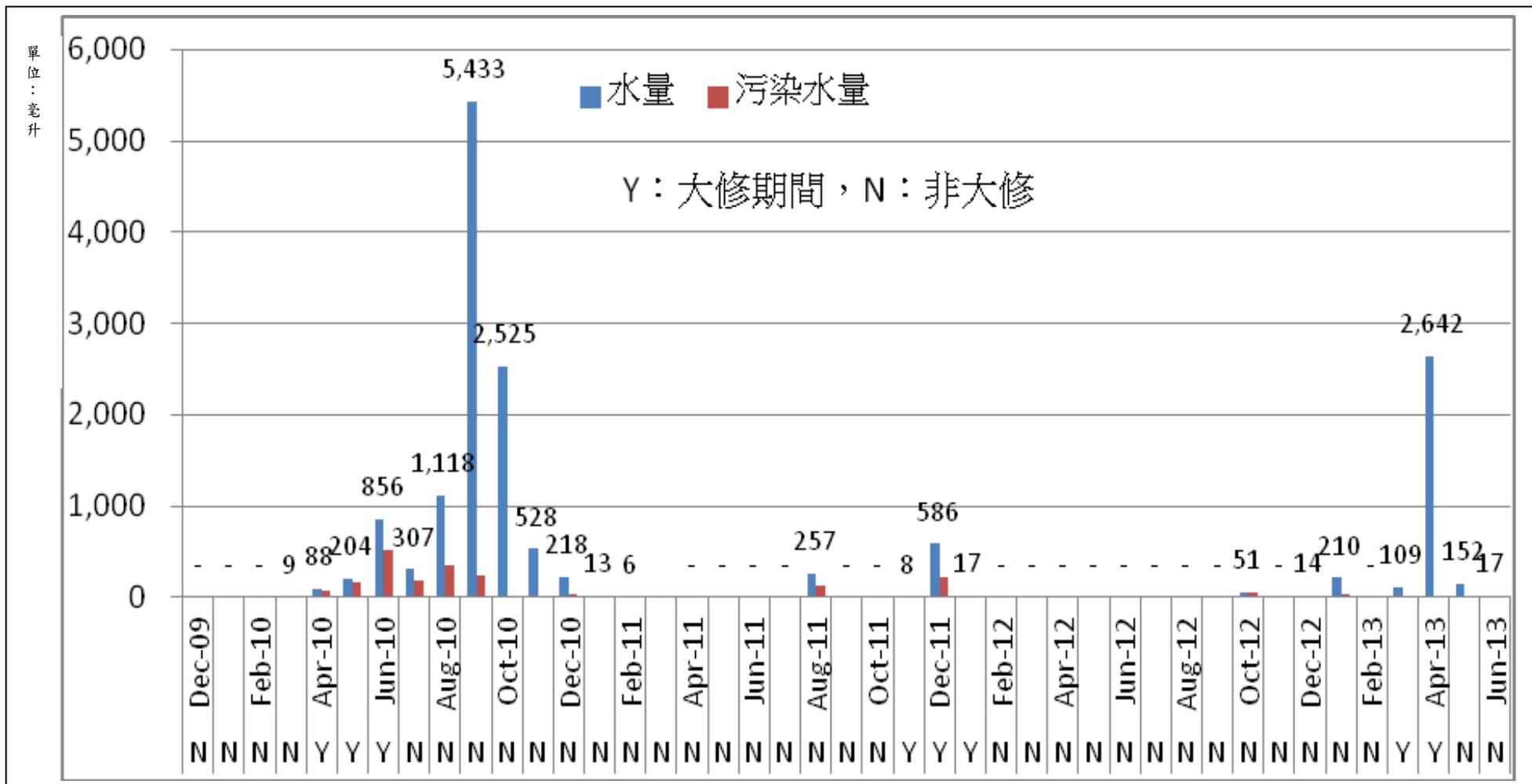
圖 4、核一廠用過核子燃料池不銹鋼襯板滲漏來源路徑圖



水量單位：毫升

資料來源：台電公司。

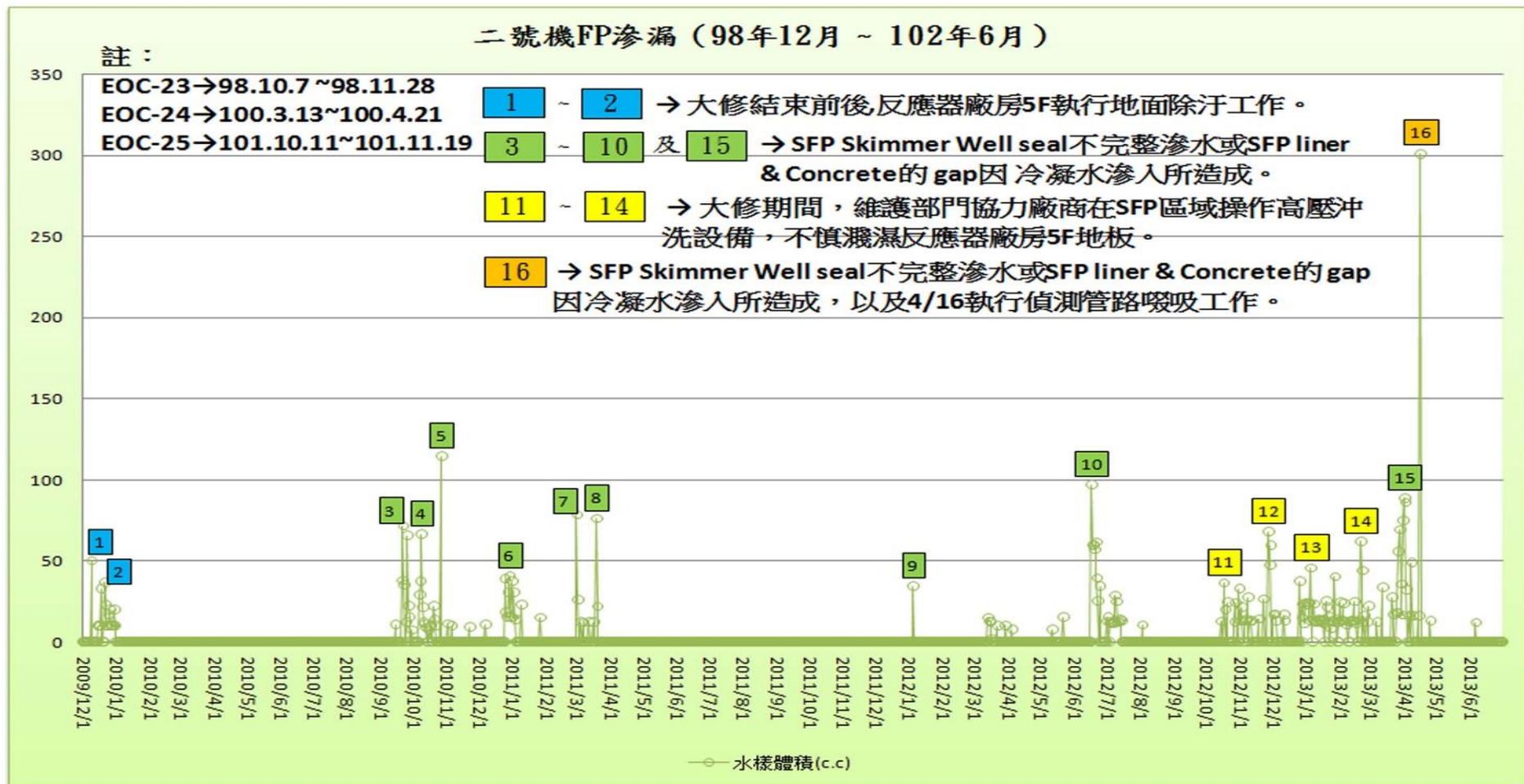
圖 5、一號機 FP 滲漏量 (98/12~102/6)



水量單位：毫升

資料來源：本院根據台電公司提供之數據所繪製(N時段表示非大修期間，Y時段表示大修期間)。

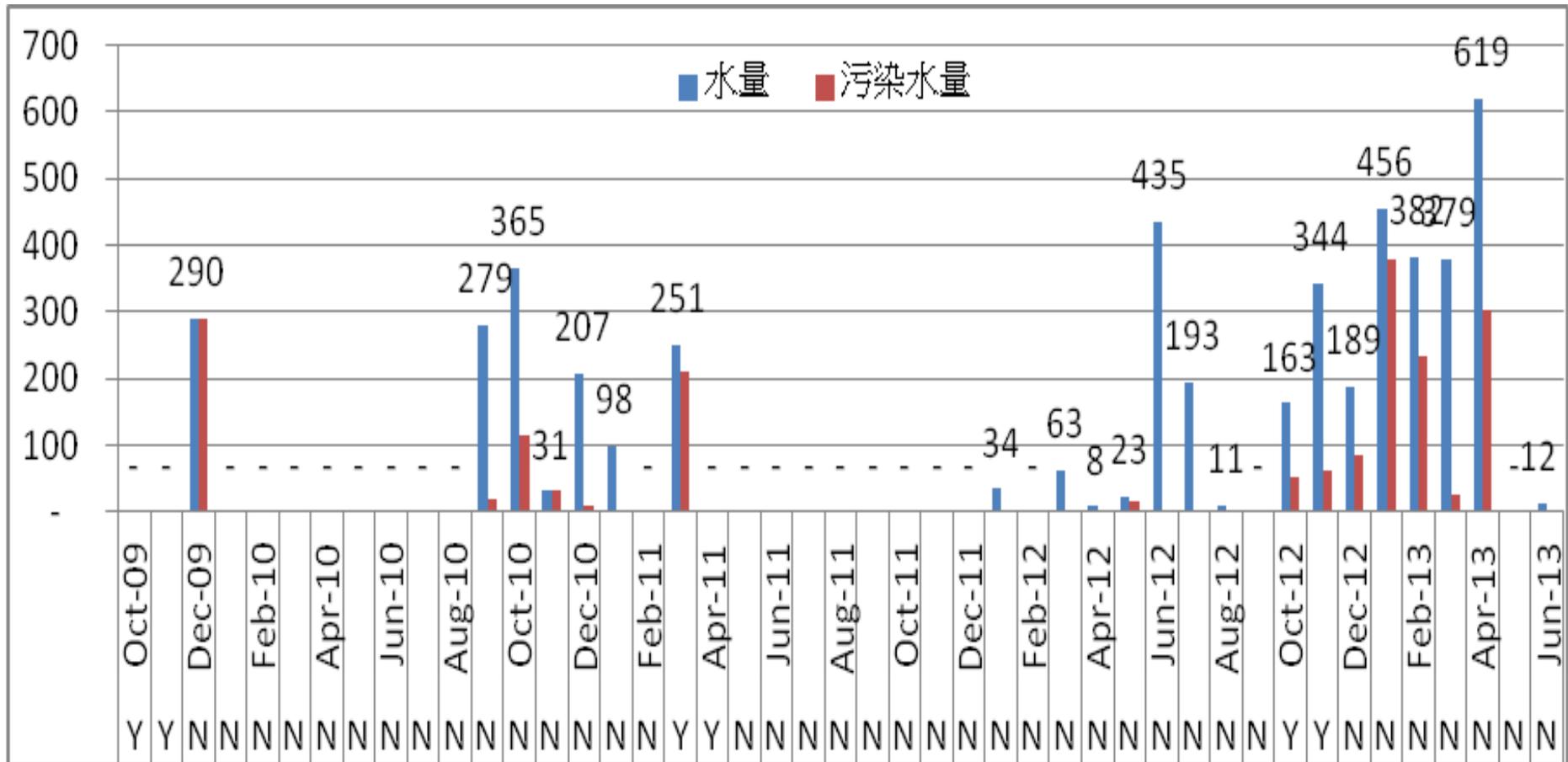
圖 6、核一廠一號機用過核子燃料池集水情形(98/12~102/6 趨勢圖及月集水量統計)



水量單位：毫升

資料來源：台電公司。

圖 7、二號機 FP 滲漏量(98/12~102/6)



水量單位：毫升

資料來源：本院根據台電公司提供之數據所繪製(N時段表示運轉期間，Y時段表示大修期間)。

圖 8、核一廠二號機用過核子燃料池集水情形(98/12~102/6 趨勢圖及月集水量統計)