

第十一章審查意見

編號	11-01-272	分組	審查代碼	章節	頁碼	狀態
		綜合	F05	11	11-1	結案
第 1 次審查意見						
1.「一、除役時機」第一段之描述：本設施之設計壽命為 50 年，本公司將俟我國用過核子燃料處理方案及政策確定後，亦或待國際區域合作機制簽署完成，再行決定採行處理方式；...。由於我國用過核子燃料管理政策係依據行政院核定之「放射性廢料管理方針」實施，建議相關內容依據「放射性廢料管理方針」內容修正。 2.除役時機建議參酌「放射性物料管理法施行細則」第 27 條關於核發運轉執照之有效期間的要求增列。						
第 1 次審查意見答復說明						
依審查意見修訂為「本設施之設計壽命為 50 年，本公司將於貯存設施運轉執照期滿或決定永久停止運轉時，依我國「放射性廢料管理方針」對用過核子燃料處理方案及政策，執行除役工作；無論國際區域合作、再處理或送往最終處置場進行最終處置場，均是本設施除役的時機。」						
第 2 次審查意見						
同意答復，請依答復說明修正。						
第 2 次審查意見答復說明						
已依審查意見於安全分析報增補說明，如附件 11-01-B。						
第 3 次審查意見						
同意答復。						

編號	11-02-273	分組	審查代碼	章節	頁碼	狀態
----	-----------	----	------	----	----	----

		綜合	F05/S01	11	11-1	結案
第 1 次審查意見						
「三、除役準則」請增列「依據放射性料管理法第 23 條之規定，放射性廢棄物貯存設施之永久停止運轉，其經營者應擬訂除役計畫，報請主管機關核准後實施。放射性廢棄物貯存設施之停止運轉，未經報請主管機關核准，持續達一年以上者，視為永久停止運轉，放射性廢棄物貯存設施之除役，應於永久停止運轉後十五年內完成。」						
第 1 次審查意見答復說明						
將依審查意見於本節中增補「並依物管法第 23 條之規定，於貯存設施永久停止運轉後 15 年完成設施之除役。」						
第 2 次審查意見						
停止運轉後之 15 年間，如何確保其安全？宜有適當的措施，請說明。						
第 2 次審查意見答復說明						
核二廠用過核子燃料乾式貯存設施於永久停止運轉後 15 年間，原有運轉期間之環境輻射監測、溫度監測及保安等安全維護措施仍將繼續維持其功能，因本乾式貯存設施位於核二廠廠區內，而核二廠將早於乾式貯存設施達到運轉壽期，故乾式貯存設之相關安全維護措施細節將併入核二廠除役計畫中一併規劃。						
第 3 次審查意見						
核二廠於 109 年開始除役，25 年內完成除役(即 134 年)。屆時核二乾貯仍在運轉執照期間內，因此由核二廠除役計畫涵蓋核二乾貯除役並不恰當。建議不要將乾貯設施除役併入核二廠除役計畫，並請分別列出乾貯設施與核二廠除役之執行時程，並補充相關說明。						
第 3 次審查意見答復說明						
核二廠若於民國 109 年開始進行除役，除役計畫中將會規劃除役作業完成後的保留區域，俾將核二廠除役作業完成後仍然需要的相關設施(含用過核子燃料乾式貯存設施在內)配置於保留區域內。針對保留區域內之用過核子燃						

料乾式貯存設施，將規劃在核二廠完成除役前，建置獨立之環境輻射監測及保防、保安等相關措施與系統，其中保防、保安等相關措施與系統須陳報國際原子能總署審核通過。

用過核子燃料乾式貯存設施於永久停止運轉後 15 年內完成除役之前，前述獨立之環境輻射監測及保防、保安等相關措施與系統將可確保用過核子燃料乾式貯存設安全無虞。

此外，有關核二廠除役與乾式貯存設施除役之詳細執行時程，本公司將另案陳報主管機關審核。

第 4 次審查意見

同意答復。

編 號	11-03-274	分組	審查代碼	章節	頁碼	狀態
		綜合	F05	11	11-2	結案
第 1 次審查意見						
「四、放射性廢棄物處理」請概估核二廠乾貯設施可能產生的金屬、混凝土廢棄物產生數量。						
第 1 次審查意見答復說明						
1.依本報告第三章一、(九)節之設計分析結果，混凝土護箱之碳鋼內襯、導引柵(standoffs)、混凝土、基板、鋼筋等組件受活化的量非常少。未來執行除役時，須先將密封鋼筒運走，混凝土護箱則可再利用，或予解體而以一般廢棄物處理或回收為路基填料再利用；金屬鋼材組件可切段，以減少體積，並依「一定活度或比活度以下放射性廢棄物管理辦法」之規定外釋，幾乎不產生放射性廢棄物。另未來除役時，假設需將密封鋼筒內裝之用過核子燃料再取出時，由於密封鋼筒設計已考慮不易污染及容易除污，且由於中子通率相當地低，受活化量甚少，於燃料取出後，可將提籃吊出密封鋼筒，進行分解除污，其所產生之廢棄物亦非常少，可與核電廠除役產生之廢棄物一併處理。 2.經評估廢棄物產生數量如下：						

TSC: 空重約為 19.2 MT

VCC: 鋼構部分重約 30.7MT (僅有內襯); 混凝土部分約為 152.3MT(含鋼筋、頂蓋及底板金屬部分)

故廢棄物產生數量金屬為： $(19.2+30.7)*27=1347.3\text{MT}$;

混凝土為： $152.3*27=4112.1\text{MT}$

第 2 次審查意見

同意答復，請提供安全分析報告修正內容。

第 2 次審查意見答復說明

已依審查意見於安全分析報增補說明，如附件 11-03-B。

第 3 次審查意見

同意答復。

編 號	11-04-275	分組	審查代碼	章節	頁碼	狀態
		綜合	F05	11	11-2	結案
第 1 次審查意見						
「六、提出除役計畫書之日期」，除役計畫書應載明事項，建議參考「核子反應器設施除役許可申請審核辦法」檢討相關項目。 舉例而言，原內容「(八)核子原料或核子燃料料帳管理」，乾貯設施應不會有核子原料管理的議題。另外，原內容缺乏「核子保安措施」。						
第 1 次審查意見答復說明						
本節除役計畫應載明事項係依據物管法施行細則第 20 條之規定辦理，建議維持；惟第(八)項核子原料或核子燃料料帳管理，將依審查意見修訂為「料帳管理及保安措施」。						
第 2 次審查意見						

請檢討並說明下列項目列於本除役計畫之合宜性：

1. 設施系統、設備、組件與材料之放射性活度調查方法及初步評估結果
2. 除役使用之設備、方法及安全作業程序
3. 除役期間預期之意外事件安全分析
4. 除役期間放射性廢氣、廢液處理
5. 除役放射性廢棄物最終處置規劃
6. 除役組織
7. 核子保防相關設備之管理

第 2 次審查意見答復說明

已依審查意見 1~7 項增列於本章第六節除役計畫書將載明事項中，如附件 11-04-B。

第 3 次審查意見

同意答復。

編號	11-05-276	分組	審查代碼	章節	頁碼	狀態
		綜合	S09	11	11-1	結案
第 1 次審查意見						
除役初步規劃甚為簡略，若未來是進行最終處置，則目前的密封鋼筒設計是否可直接移出堆置於最終處置場？此部分是否已納入乾貯的設計考量？						
第 1 次審查意見答復說明						
1. 本案密封鋼筒(Transportable Storage Canister (TSC))之設計可符合廢棄物永久處置包件之要求。						
2. 未來於乾貯設施除役或進行最終處置時，可將密封鋼筒置於適當且取得核准使用（符合 10 CFR Part 71 要求）之運送護箱(Transport Cask)中，進行廠外運送至最終處置場，做進一步之處置。						
第 2 次審查意見						

目前台電公司用過核子燃料最終處置計畫的廢棄物永久處置包件與本案密封鋼筒設計不同，如何確認密封鋼筒設計可符合永久處置包件之要求。

第 2 次審查意見答復說明

本案密封鋼筒之設計雖可符合廢棄物永久處置包件之要求，惟未來供進行最終處置使用之處置罐，仍須符合台電公司用過核子燃料最終處置計畫中有關永久處置包件之要求。

未來核二廠用過核子燃料欲從乾式貯存設施運至用過核子燃料最終處置場時，可將盛裝用過核子燃料之密封鋼筒自混凝土護箱中取出裝入運輸專用金屬護箱中，然後運至最終處置場進行處置。用過核子燃料抵達最終處置場後，將先送至接收處理場進行安全檢測並登錄編號，然後送至包封工廠，將用過核子燃料從密封鋼筒轉換至符合永久處置包件要求之處置罐內並封裝，最後再經由豎井將處置罐從地表傳送至地下處置隧道進行最終處置。

第 3 次審查意見

本項意見併審查意見 11-07 處理。

編 號	11-06-277	分組	審查代碼	章節	頁碼	狀態
		綜合	F05	11	11-1	結案
第 2 次審查意見（新增）						
本章缺除役經費之估算數據，請補充說明。						
第 2 次審查意見答復說明（新增）						
1.本設施係「核能發電後端營運基金收支保管及運用辦法」第 5 條所明訂基金用途之一，其所需經費由核能發電後端營運基金支付。依經濟部於 100 年 3 月 7 日經營字第 10002603550 號函審查同意之「核能後端營運總費用估算與每度核能發電分攤率計算總結報告」，有關本設施估算之未來除役經費約為新台幣 2 億 7,433 萬元。						
2.本設施之設計壽命週期為 50 年，未來所發生之除役經費會受到物價波動等因素而變動；另，由於放射性廢棄物最終處置及核能電廠拆廠等核能後端營運作業，屬長期性工作，為確保未來後端營運工作執行之經費無虞，						

台電公司每 5 年會就核能發電計畫規模、物價波動、放射性廢棄物產量、本設施之運轉維護費用與未來除役費用、處置方式與設施規模及利率波動等因素，進行核能後端營運總費用之估算與計算每度核能發電應提撥之分攤率，並陳報經濟部核定後，由台電公司依分攤率逐年提撥金額至核能發電後端營運基金帳戶內，以確保未來核能後端營運之財務健全。

第 3 次審查意見

1. 乾式貯存設施的除役費用是否有低估，運轉維護費用是否應該與建造費用分開編列？
2. 後端基金是否足夠？除役經費是否能達到順利接軌？

第 3 次審查意見答復說明

1. 本計畫乾式貯存設施之除役費用及建造與運轉維護費用係各依其作業性質進行估算，其中除役費用係用過核子燃料貯存護箱移出後僅餘混凝土基座之拆除及混凝土護箱之處理所需費用，故遠較乾式貯存設施之建造與運轉維護費用為低。

有關本計畫乾式貯存設施興建計畫運轉維護費用及建造費用共計約為新台幣 28 億 3,364 萬元，將依建議分開編列，其中運轉維護費用約為新台幣 0.5 億元，建造費用約為 27 億 8,364 萬元。

2. 後端基金由具有公信力之管理會負責保管，後端基金自 88 會計年度起改制為經濟部主管之非營業基金，並由經濟部聘邀各相關機關(構)及學者專家組成「後端基金管理會」，以確保後端基金之提列、保管及運用具有公信力。

後端營運總費用經估算約為新台幣 3,353 億元(97 年幣值)，後端營運總費用估算係以運轉中 6 部核能機組，運轉 40 年，高、低放射性廢棄物均採境內處置方式為計算基礎。至民國 101 年 12 月底止，基金已累積新台幣 2,243.65 億元。歷年每度核能發電分攤率介於 0.14~0.18 元間，101 年度則為 0.17 元，與其他主要核能國家之分攤率比較，居中上水準。考量各國之核能發電規模及所提列費用之動支範圍，應無低估情形。

上述費用已包含核電廠除役所需費用。未來，每 5 年或在技術、法規及核能發電規模等有重大變動時辦理後端營運總費用重估，可以確保後端基金足以

支應執行後端營運業務所需。因此，可順利接軌並完成除役作業無虞。

第 4 次審查意見

請問本計畫乾式貯存設施興建計畫運轉維護費用約為新台幣 0.5 億元，金額是否過低，請說明編列額度之理由？

第 4 次審查意見答復說明

運轉維護費用約為新台幣 0.5 億元，係以設施運轉 50 年，每年 100 萬元估計而得，用於乾式貯存設施運轉期間之維護工作，包括混凝土護箱表面塗漆是否完整需要修補、進出風口護網是否生鏽需要更換、頂蓋螺栓是否生鏽需要更換以及監測設備故障之零件更換或更新等，並未包括運轉維護之人事費用，故應屬足夠。

第 5 次審查意見

同意答復。

編 號	11-07-278	分組	審查代碼	章節	頁碼	狀態
		綜合	F05	11	11-1	結案
第 2 次審查意見（新增）						
請說明本安全分析報告之設施除役與最終處置銜接規劃。						
第 2 次審查意見答復說明（新增）						
未來核二廠用過核子燃料欲從乾式貯存設施運至用過核子燃料最終處置場時，可將盛裝用過核子燃料之密封鋼筒自混凝土護箱中取出裝入運輸專用金屬護箱中，然後運至最終處置場進行處置。用過核子燃料抵達最終處置場後，將先送至接收處理場進行安全檢測並登錄編號，然後送至包封工廠，將用過核子燃料從密封鋼筒轉換至處置罐內並封裝，最後再經由豎井將處置罐從地表傳送至地下處置隧道進行最終處置。						
台電公司正依「放射性物料管理法」規定及原能會已核定之用過核子燃料最終處置計畫，持續推動執行用過核子燃料最終處置的地質調查與技術發展工作。依據台電公司陳報原能會並於 2010 年獲核定之「我國用過核子燃料最終處置初步技術可行性評估報告」之結論，本島確實存在潛在母岩，但						

其合適性仍須待後續之進一步地下地質調查予以驗證。依目前計畫時程，預計於民國 127 年確定最終處置場址，144 年完工啟用最終處置場以接收核能電廠之用過核子燃料。

如前述，預定於民國 127 年選定處置場址，屆時確定最終處置場址後，如當時預期處置設施未能於民國 144 年完工啟用，台電公司將規劃提前於民國 131 年開始在處置場址興建用過核子燃料之暫存設施，俾於民國 141 年時可以接收核能電廠之用過核子燃料，以待後續處置坑道完工啟用時，執行最終處置作業。

第 3 次審查意見

對於乾貯與最終處置界面間規劃，應更詳細說明。舉例而言，核二乾貯護箱含燃料重達 95.7 MT，外徑達 2.235 公尺，其運送作業、機具、路線、接收地點等相關作業條件，請提供專案報告補充說明。

第 3 次審查意見答復說明

本公司已於本(102)年 02 月 04 日核端字第 1028010143 號函檢送「核二廠乾貯護箱系統廠外運送作業專案評估報告」(詳如附件 11-07-C)予原能會物管局審核。

第 4 次審查意見

「核二廠乾貯護箱系統廠外運送作業專案評估報告」另案審查，本項意見同意結案。