

核一廠用過核子燃料乾式貯存設施
運轉執照申請案

設施運轉技術規範
審查報告



核能安全委員會
中華民國 114 年 4 月

核一廠用過核子燃料乾式貯存設施運轉執照申請案

「設施運轉技術規範」審查報告

一、前言

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)於96年3月向當時行政院原子能委員會(現為核能安全委員會,下稱核安會)提出用過核子燃料乾式貯存設施之建造執照申請,經核安會完成安全審查後於97年12月核發建造執照,並於102年9月同意台電公司進行核一廠乾貯設施熱測試作業。台電公司於113年10月15日取得新北市政府核發乾貯設施水土保持完工證明書後,10月23日開始執行熱測試,並於12月18日完成2組護箱運貯作業。

台電公司依放射性物料管理法(下稱物管法)規定,於114年1月20日檢附「核一廠用過核子燃料乾式貯存設施運轉執照申請書」與「核一廠用過核子燃料乾式貯存設施運轉執照申請案『設施運轉技術規範』」等文件,向核安會提出運轉執照申請,核安會完成程序審查後,於114年2月6日受理本申請案並進行實質審查作業。

二、法規要求

依據物管法第18條第3項規定,放射性廢棄物處理、貯存或最終處置設施運轉執照之核發,準用物管法第17條第1項之規定。物管法第17條第1項規定,放射性廢棄物處理、貯存或最終處置設施之興建,應向主管機關提出申請,經審核合於下列規定,發給建造執照後,始得為之:一、符合相關國際公約之規定;二、設備及設施足以保障公眾之健康及安全;三、對環境生

態之影響合於相關法令規定；四、申請人之技術與管理能力及財務基礎等足以勝任其設施之經營。另依據物管法施行細則第 26 條第 2 項規定，申請放射性廢棄物處理、貯存或最終處置設施運轉執照者，依同條第 1 項完成試運轉後，應填具申請書，並檢附下列資料向主管機關申請核發運轉執照：一、最新版之安全分析報告；二、設施運轉技術規範；三、試運轉報告；四、意外事件應變計畫；五、其他經主管機關指定之資料。

台電公司依據前述規定，提報「核一廠用過核子燃料乾式貯存設施運轉執照申請案『設施運轉技術規範』」等資料送核安會審查。

三、審查過程

核安會為強化用過核子燃料乾式貯存設施的安全，於 113 年 9 月 24 日會議決議要求台電公司提報之設施運轉技術規範，內容應載明設施概述、引用法規與相關技術規定、名詞定義、設施特性與安全限值、運轉限制條件、設施安全監測要求及行政管制等章節。

台電公司所提本申請案「設施運轉技術規範」，歷經 3 回合審查，審查委員共提出 33 項審查意見，台電公司針對審查意見皆已澄清，答復說明經審查委員確認可以接受。相關之重要審查意見及答復說明，摘述如下：

議題一、各項限制條件所保護之對象

審查委員提出有關運轉技術規範中所列各項管制(或限制)項目，都有考慮個別保障(或保護)的對象或標的；台電公司對於各項管制(或限制)項目須能切實掌握，所採取的行動才有意義，也

方能於萬一意外情況發生時，可以有正確的邏輯和觀念，而採取正確的行動。

台電公司說明，就各個管制(或限制)項目其所希望保障(或保護)的對象如下：

1. LCO 3.1.1 密封鋼筒抽真空時間限制：自密封鋼筒吊出燃料池水面至開始執行密封鋼筒排水作業前之時間限制。

確保項目：密封鋼筒內水溫不得超過沸騰溫度(100 °C)。

2. LCO 3.1.1 密封鋼筒抽真空時間限制：自開始執行密封鋼筒排水至完成密封鋼筒抽真空乾燥測試及氬氣回填之時間限制。

確保項目：燃料護套、密封鋼筒組件及傳送護箱組件最高溫度不超過其溫度限值。

3. LCO 3.1.2 密封鋼筒抽真空乾燥壓力限值

確保項目：使密封鋼筒內水分充分去除，避免燃料護套及密封鋼筒內部殘留水分導致腐蝕或影響密封完整性。

4. LCO 3.1.3 密封鋼筒氬氣回填壓力限值：密封鋼筒內部環境保持於規定的惰性氣體條件

確保項目：防止氧化與水汽影響燃料完整性，並且設定填充壓力限值避免過壓。

5. LCO 3.1.4 密封鋼筒於傳送護箱內最長留置時間限制

確保項目：避免密封鋼筒於傳送護箱中無冷卻系統之環境內停留過久，防止燃料護套及密封鋼筒組件溫度超過設計限值。

6. LCO 3.1.5 密封鋼筒氬氣洩漏率

確保項目：使密封鋼筒內氬氣長期維持穩定壓力，以達到長期封存的完整性要求，避免氣體洩漏導致內部環境變化，進而影響燃料貯存安全。

7. LCO 3.1.6 AOS 出氣口溫度與周圍環境溫度差異不得高於 36.6 °C

確保項目：確保乾式貯存系統的散熱機制正常運作，避免因散熱不良導致密封鋼筒或混凝土護箱內部溫度異常升高，影響燃料完整性及貯存系統的長期穩定性。

8. LCO 3.1.7 用過核子燃料池水溫限制

確保項目：燃料池水溫限制為 LCO 計算之基礎，確保燃料在搬運與貯存前的冷卻狀態符合計算標準。

9. LCO 3.2.1 密封鋼筒表面污染

確保項目：確保密封鋼筒在搬運及貯存過程中不會因污染物逸散而影響周圍環境輻射，以符合輻射防護標準。

10. LCO 3.2.2 混凝土護箱之平均表面劑量率

確保項目：不僅確保混凝土護箱的屏蔽效果，也透過平均表面劑量率的監測，確保貯存安全並符合輻射防護標準。

經審查台電公司所提答復及規範修訂內容，可以接受。

議題二、各個總熱負載作業時間限制之計算

委員審查運轉技術規範時發現，有關 LCO3.1.1 密封鋼筒抽真空時間限制與原安全分析報告不同，也未在送審書件中提供含

有時間計算書等證明文件。

台電公司說明各總熱負載區間之作業時間限制方式是採用 ANSYS 程式進行傳送護箱熱傳分析，並將計算所得結果於 10% 保守度之基準下進行曲線擬合，藉由獲得裝載功率與操作時間之關係式，再將計算結果利用方程式進行近似後得其近似曲線，並依此近似曲線方程式進行估算不同功率之容許作業時間，台電公司將摘錄相關評估結果重點說明，列為本案之附件。

經審查台電公司所提答復可以接受。

議題三、未來核一廠完成除役後的行政管制架構變化

委員詢問未來核一廠完成除役後乾式貯存設施仍存在時，「設施運轉技術規範」的行政管制架構是否會有變化，進而可能影響到設施的安全監控。

台電公司說明核一廠除役計畫已有規劃除役各階段之行政管制架構，現依除役過渡階段之組織架構執行。有關乾貯後續之安裝/吊運及貯存階段，人員編制含銲接、起重機操作、駕駛、吊掛、職業安全衛生及品保等各層級作業人員，須由檢定合格、取得專業證照之人員負責；非破壞檢測人員之資格審定，須由承包商依據 SNT-TC-1A 辦理；輻射防護人員之資格，至少必須為核安會認可的輻射防護員，請參考本規範中所列表 7-1、7-2 所示。未來台電公司會依除役進度滾動檢討除役計畫中組織架構之適切性。

經審查台電公司所提答復可以接受。

四、審查結論

核安會審查台電公司有關本申請案「設施運轉技術規範」，

經審查結果，確認已載明設施概述、引用法規與相關技術規定、名詞定義、設施特性及安全限值、運轉限制條件、設施安全監測要求及行政管制等章節。依據 2 組護箱熱測試的運貯作業安全檢查結果，顯示相關作業符合設施特性及安全限值與運轉限制條件之要求。本案經審查認為「設施運轉技術規範」所列安全監測要求及行政管制措施，具體可行，審查結果符合物管法及相關法規之規定。