

核一廠用過核子燃料乾式貯存設施 107年下半年專案檢查報告



放射性物料管理局
中華民國一〇七年十二月

目 次

一、檢查目的	1
二、檢查依據	1
三、檢查計畫	1
四、檢查發現	2
五、檢查結果	6

一、檢查目的

核一廠用過核子燃料第一期乾式貯存設施本局已於102年9月同意台電公司執行熱測試作業，惟設施之水保審查案尚未取得地方政府核准，因此台電公司迄今仍未執行熱測試作業。目前台電公司已就本案向行政院農委會提起訴願，原能會尊重台電公司再提訴願爭取合法權益之立場。乾式貯存設施之設備組件目前皆貯放於核一廠內，為確保未來熱測試作業與乾式貯存設施之營運安全，本局每年度定期辦理專案檢查，查核乾式貯存設施管理現況、護箱系統及輔助設備維護保養作業、邊坡穩定監測系統運作及維護保養作業、乾式貯存設施保安監控系統品保文件以及台電公司自主品質稽查執行情形，以確認各項維護管理作業確實依據相關程序書執行。檢查期間同仁藉由現場巡查、訪談作業人員及查核相關文件記錄等方式，提出精進建議或管制要求。本報告主要說明本局執行核一廠乾式貯存設施107年下半年專案檢查之成果。

二、檢查依據

- (一) 核一廠用過核子燃料乾式貯存設施興建專案品質保證計畫修訂第 10 版，105 年 10 月。
- (二) 台電公司第一核能發電廠營運程序書 106.5.1。
- (三) 台電公司第一核能發電廠營運程序書 787.1。
- (四) 台電公司第一核能發電廠營運程序書 787.2。
- (五) 台電公司第一核能發電廠營運程序書 787.3。

三、檢查計畫

- (一) 檢查重點：

- 1. 乾式貯存設施管理現況。

2. 乾式貯存設施監測設備維護保養作業。
3. 混凝土護箱維護保養作業。
4. 密封鋼筒、傳送護箱及輔助設備組件維護保養作業。

(二) 檢查小組成員：（職銜敬稱略）

劉志添、郭明傳、嚴國城、萬明憲。

四、檢查發現

(一) 乾式貯存設施管理現況：

1. 乾式貯存設施目前暫放2座混凝土護箱及6座外加屏蔽，混凝土護箱以膠質帆布包覆，外加屏蔽已完成外觀清潔作業，進出氣口濾網已更換為耐銹蝕效果更佳的鍍鉻材料，並完成螺孔髒污清除，符合自主品質管制要求。
2. 依據107年3月31日放射性物料臨時管制會議決議要求，核一廠應加強建置訊號連線與即時影像監視系統。核一廠已於107年9月完成增設乾式貯存設施邊坡即時影像監視設備，該影像監視設備具紅外線夜視監視功能，投射距離為30公尺，可有效即時監測邊坡狀態，符合本局管制要求。
3. 現場巡查乾式貯存設施，發現場內有寶特瓶等雜物，另保安圍籬上有植物攀爬情況。台電公司於檢查後會議說明，立即加強場務管理，並視周圍植物生長狀況不定期派員進行抑制植物攀爬情況。本局已要求台電公司落實自主品質管制，本項列為後續檢查追蹤事項。
4. 106年6月2日石門地區受到強降雨影響，造成乾式貯存設施邊坡穩定自動化監測系統部分監測站異常，無法自動上傳監測資料。本局已開立注意改進事項(FCMA-107-1-3001)要求台電公司檢討改善。

本案目前辦理情形說明如下：

- (1) 邊坡穩定自動化監測系統係由8個測站設備及雲端監測平台組成，106年6月受到強降雨影響，造成第3、4、5測站設備損壞無法進行監測。此外雲端監測平台也因作業系統老舊，造成系統當機頻率增加。
- (2) 台電公司於107年9月完成前述測站之軟硬體更新暨維護作業，惟進行系統測試時，發現其他未更新測站有些量測精度不佳，須重新校正，有些則已不堪使用。此外台電公司配合國家通訊政策，將本案既有系統設備網路紀錄器由3G信號升級至4G信號，以符合政府相關規定。
- (3) 台電公司表示，本案所有維護工程預計於107年12月底前完成施工及測試，並向本局提出注意改進事項結案申請。本局已要求台電公司於提出注意改進事項結案申請時，應一併檢討修訂「邊坡穩定自動化監測系統維護保養計畫」，提送本局審查，並據以執行維護作業，以確保所有監測設備都能妥善維護。

(二) 乾式貯存設施監測設備維護保養作業

1. 查證一貯庫「攔石網落石監測系統」、「乾貯廠輻射監測系統及護箱溫度監視系統」，目前皆正常運作，核一廠每日均有派員至現場巡查，確認系統正常運作，並留下紀錄。惟檢查發現「攔石網落石監測系統」與「核一廠乾貯設施監測系統紀錄表」設定之警戒值不一致。
2. 台電公司說明前述警戒值不一致，係因監測系統校正後造成警戒值設定微調，承辦人員為即時更換文件表格所致。本局已要求台電公司立即更換表格文件，並加強自主品質文件管制。
3. 依據核一廠營運程序書106.5.1規定，人員進出乾式貯存設施需事

先填寫「乾式貯存場區進出申請表」，經核一廠核技組核准後，才可進入場區作業。人員進入場區前，需先至乾式貯存設施保警崗哨登記，以利保警核對人員身份。本次檢查透過品質文件查核可確認人員均確實依據程序書規定執行，符合自主管制要求。

4. 依據核一廠營運程序書797.1，核一廠每週應定期執行乾式貯存設施保安系統檢查，內容包含設備外觀檢查、拉力式電子圍籬功能檢查、紅外線設備功能檢查、CCTV功能檢查。檢查結果發現核一廠確實依程序書執行，另經查核一廠於107年5月15日自主檢查發現乾貯場電子圍籬拉力異常，目前已發包進行改善中，本項列為後續檢查追蹤事項。

(三) 混凝土護箱維護保養作業

1. 依據核一廠營運程序書 787.3 規定，應定期執行混凝土護箱及外加屏蔽抽查作業。台電公司規劃每半年抽查4顆混凝土護箱，打開膠質護套針對進出氣口及其周遭表面進行目視檢查，以及抽查4顆外加屏蔽進行表面目視檢查，以每三年為一個週期，完成全部25組護箱檢查作業。
2. 台電公司本年度已完成抽查4組混凝土護箱(VCC-01、VCC-07、VCC-08、VCC-18)及4組外加屏蔽(AOS-05、AOS-13、AOS-15、AOS-20)。抽查混凝土護箱及外加屏蔽外觀目視檢查報告，各項檢查項目均確實執行，並由執行者及複查者簽章，符合自主品質管制要求。
3. 現場巡查位於混凝土澆置場23座混凝土護箱，目前均以膠質護套包覆。隨機抽查2組護箱，打開膠質護套檢視護箱底部及進氣口位置表面，檢查結果表面塗漆完整並無新裂縫生成，可確認膠質護套包覆為可行的防治措施，可有效維持護箱表面完整性。

(四) 密封鋼筒、傳送護箱及輔助設備組件維護保養作業

1. 查證二貯庫密封鋼筒貯放現況，目前貯放23組密封鋼筒，另2組密封鋼筒因進行乾貯統合演練作業後，產生固著性汙染，目前暫放於反應器廠房五樓。
2. 現場巡查二貯庫密封鋼筒貯放區，發現TSC-23之塑膠封套包裝不完整，且貯存區走道擺放一組密封鋼筒底座支撐木架，恐影響巡查動線。台電公司於檢查後會議說明，TSC-23之塑膠封套已完成重新包裝，另走道上之支撐木架，將儘速移至適當位置貯放。本局已要求台電公司落實自主品質管制。
3. 依據核一廠營運程序書 787.2 規定，每季應執行密封鋼筒外觀及內徑檢查。查密封鋼筒維護查證表，107 年第1-3季，每季均有針對二貯庫23組密封鋼筒執行維護檢查作業並留下紀錄，符合自主品質管制要求。而針對2組位於反應器廠房內之密封鋼筒，因具固著性汙染，現階段不在維護檢查範圍，未來於每年定期統合演練前，台電公司將依程序書檢查並確認後再使用。
4. 依據核一廠營運程序書 787.1 規定，每季應執行傳送護箱及輔助設備外觀及組件檢查。查傳送護箱相關組件維護查證表，107 年第1-3季，每季均有執行傳送護箱、銜接器及吊軌之維護檢查，惟依據程序書步驟6.7要求，所有設備之檢查皆需拍照存證，查閱相關檢查紀錄表，雖有附上檢查照片，但本局仍建議台電公司應於照片上標註檢查項目。
5. 針對前述建議，台電公司於檢查後會議說明，由於傳送護箱及輔助設備外觀及組件之檢查項目眾多，每一檢查項目執行過程若都要逐一拍照存證，將影響執行效率。台電公司將檢討在不違反安全及記錄原則下，酌予修訂程序書，使檢查作業更有效率。

6. 另查閱傳送護箱相關組件維護查證表發現有文件紀錄簽核瑕疵情形，台電公司已於檢查後會議說明，未來將落實分層簽核以符合品保管制精神。本項列為後續檢查追蹤事項。

五、檢查結果

- (一) 107年度下半年專案檢查結果，未無發現重大缺失情形，乾式貯存設施管理、設施監測系統及護箱設備組件之維護保養作業，台電公司均依照相關程序書執行，符合自主品質管制要求。
- (二) 核一廠已於107年9月依本局管制要求，增設乾式貯存設施邊坡即時影像監視設備，該影像監視設備具紅外線夜視監視功能，投射距離為30公尺，可有效即時監測邊坡狀態。
- (三) 有關乾式貯存設施邊坡穩定自動化監測系統測站及監測平台更新作業，台電公司預計於107年12月底前完成施工及測試，並向本局提出注意改進事項結案申請。本局已要求台電公司檢討更新「邊坡穩定自動化監測系統維護保養計畫」，並據以執行維護作業，以確保所有監測設備能妥善維護。
- (四) 本局將持續督促台電公司落實自主品質管理，以確保核一廠乾式貯存設施各項重要設備組件之維護保養作業，符合品質及安全要求。