

核一廠用過核子燃料乾式貯存設施

106 年下半年專案檢查報告



放射性物料管理局

中華民國一〇六年十月

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	5

一、檢查目的

本局於106年10月18日至核一廠執行下半年專案檢查，本次檢查目的主要係查核用過核子燃料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，確保未來熱測試作業與乾式貯存設施之營運安全。

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) 核一廠用過核子燃料乾式貯存設施邊坡穩定自動化監測系統管理維護計畫，台灣電力公司，104年12月。
- (三) 台電公司第一核能發電廠營運程序書 797.1。
- (四) 台電公司第一核能發電廠營運程序書 787.1。
- (五) 台電公司第一核能發電廠營運程序書 787.2。
- (六) 台電公司第一核能發電廠營運程序書 787.3。
- (七) 混凝土護箱修補計畫。

三、檢查計畫

(一) 檢查重點：

- 1. 乾式貯存設施管理現況。
- 2. 混凝土護箱表面修補及維護保養作業。
- 3. 密封鋼筒、傳送護箱及輔助設備組件維護保養作業。
- 4. 邊坡穩定監測系統運作及維護保養作業。
- 5. 乾式貯存設施保安監控系統品保文件。

(二) 檢查小組成員：（職銜敬稱略）

劉志添、嚴國城、李博修。

四、檢查發現

(一) 乾式貯存設施管理現況

1. 乾貯場現況目前共計貯放2座混凝土護箱及5座外加屏蔽，其中混凝土護箱已完成表面修補作業並以膠質帆布包覆。
2. 抽查AOS基座吊掛螺栓孔，內部塗抹黃油以有效防止螺栓孔銹蝕。為減緩外加屏蔽下方進氣口及上方出氣口濾網鏽斑生長速度，台電公司利用乾貯場外加屏蔽進行三種濾網材質試驗，分別為不銹鋼鍍鉻、不銹鋼沖壓成形以及不銹鋼點銲，現場巡查發現以鍍鉻濾網之防銹效果最好，台電公司將依試驗結果再決定未來濾網之材料，以降低濾網銹斑問題。
3. 現行核一廠營運程序書787.3（混凝土護箱結構目視檢查程序），有關外加屏蔽定期檢查項目中，並未包含螺栓孔及濾網檢查，台電公司已承諾檢討程序書並增訂查核項目。
4. 106年6月2日石門地區受到強降雨影響，造成乾式貯存設施廠界攔落石防護網以外，非水土保持加固工程之坡面表層土壤滑落，並導致乾式貯存設施廠界攔落石網變形（監測系統損壞）及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-106-1-3002追蹤台電公司之改善情形。本次查證改善進度說明如下：
 - (1) 有關坡面修復工作，台電公司針對土石滑落區塊暫時以帆布覆蓋作為緊急處置措施，並於9月底完成水保申請範圍重測工作，經本次重新測量結果，發現土石沖刷影響水保計畫申請範圍約為77m²。經分析原核定水保計畫內容，該77m²所在位置非屬第二次設計變更範疇，於原核定計畫中亦無規劃相關加固工程，屬自然植被形式。由於乾貯設施水土保持計畫尚在審查階段，

台電公司將與新北市政府協調確認坡面修復作業辦法，並於106年底前提報水土保持改善計畫至新北市政府審查同意後，再進行坡面修復工程。

- (2) 有關攔落石網變形及監測系統修復工作，台電公司目前已完成攔落石網變形修復，監測系統部份因涉及設備材料更換及測試，預計今(106)年11月上旬可完成修復並恢復自動監測功能。
- (3) 有關邊坡穩定自動化監測系統測站修復工作，本次受損部份主要有第三監測站之地表沉陷計(S2)、第四監測站之電子伸縮儀(EXS1)、第四監測站之電子伸縮儀(EXS2)，因設備更換涉及招標採購作業，台電公司預定107年3月完成改善作業。

(二) 混凝土護箱表面修補及維護保養作業

1. 護箱修補作業至106年9月底已全數完成裂縫修補及表層塗漆作業，並以膠質護套完整包覆，避免護箱表面受外在環境影響而易於劣化，以維持外觀表面之完整性。
2. 現場巡查位於混凝土澆置場23座混凝土護箱（另有2座置於乾貯場），並隨機抽查3號護箱（該護箱於105年12月底完成包覆），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一可行的防治措施，可有效維持護箱表面完整性。
3. 查混凝土護箱外觀維護檢查紀錄，各項檢查項目均確實查核並由執行者及複查者簽章，檢查過程中台電公司後端處駐廠人員亦到場執行稽查，符合自主品質管制要求。另檢查表清楚記錄每一組護箱表面裂縫修補前及修補後之照片比對，符合品保文件管制要求。
4. 現行核一廠營運程序書787.3（混凝土護箱結構目視檢查程序），因護箱已完成膠質護套包覆，程序書中有關護箱目視檢查頻次及

檢查項目應另行檢討修訂，台電公司已要求核一廠改善工程組應儘速研擬護箱後續之定期維護保養及檢查方法，完成程序書修訂進版，並據以實施護箱檢查作業。

(三) 密封鋼筒、傳送護箱及輔助設備組件維護保養作業

1. 抽查二貯庫密封鋼筒存放現況，23組密封鋼筒之塑膠封套完整，保存良好，數量無誤。
2. 依據核一廠程序書 787.2 規定，每季應執行密封鋼筒維護保養及檢查作業。查密封鋼筒維護查證表，106 年第1季至第3季，每季均有執行維護檢查作業，符合程序書要求。目前僅有 23 組密封鋼筒維護查證紀錄，另 2 組密封鋼筒因進行統合演練作業，產生固著性汙染並擺置於反應器廠房內，未列入每季維護作業。
3. 依據安全分析報告管制要求，傳送護箱及主要吊掛設備每一次使用前應執行目視檢查。經查106年3月核一廠乾式貯存設施統合演練作業前，台電公司已於105年9月執行傳送護箱及主要吊掛設備非破壞檢測液滲檢測及目視檢查，以及雜項吊索具組目視檢查，檢查結果均為合格，符合安全分析報告管制要求。
4. 除前述使用前檢查作業外，台電公司每年度應執行傳送護箱及主要吊掛設備維護保養及檢查。經查，台電公司已於106年8月8日至8月15日委託汎亞工程檢測有限公司執行傳送護箱及主要吊掛設備非破壞檢測液滲檢測及目視檢查，以及雜項吊索具組非破壞檢測目視檢查，檢測結果均為合格，符合安全分析報告管制要求。
5. 經查汎亞工程檢測有限公司之檢測人員凌峻瑋先生、林維琦、施槿發先生均具有非破壞檢測協會認可之檢測人員合格證書，符合安全分析報告要求。

(四) 邊坡穩定監測系統運作及維護保養作業

1. 依據「邊坡穩定自動化監測系統管理維護計畫」，為維持自動化

監測系統正常運作，各項監測儀器、軟體及附屬測站相關設備台電公司委由專業廠商定期（每2個月）進行檢查表保養，並將檢測紀錄提送北部施工處專卷保存供備查。

2. 因台電公司與包商合約到期，目前設備維護保養作業係由北部施工處（北施處）負責執行，查106年之邊坡穩定自動化監測系統儀器功能檢查表，北施處確實依程序書規定，每2個月定期執行維護保養作業，符合管制規定。
3. 另台電公司委託工程顧問公司，每兩個月定期執行乾貯邊坡監測系統之人工監測，監測項目包含樁體內傾度管、土中傾度管、水位觀測井、地錨荷重計、自動監測儀器訊號蒐集等，並陳報台電公司以作為維護管理之依據及參考，符合自主品質管制要求。
4. 查邊坡穩定監測系統第八測站之地震儀於106年9月13日出現數據過期情形，經查係因電子傳輸設備故障，目前台電公司已委請廠商辦理設備維修，預計11月上旬可以完成修復。

(五) 乾式貯存設施保安監控系統品保文件

1. 查核一廠控制區周界保安巡視紀錄，依據核一廠營運程序書797.1，每月應定期執行保安巡視，檢查結果核一廠確實依程序書執行，且106年6月2日受豪大雨影響，造成部份周界區圍籬受損，台電公司於6-9月間自主增加巡查頻次（約每週一次），以確保安全。
2. 人員進出乾貯場依照電廠程序書797.1之規定，應先至貯存場保警崗哨登記並以識別證刷門禁刷卡機後始能進出乾貯場。經查相關品保文件，確認人員進出確實依規定登記並留下紀錄，符合程序管制要求。

五、檢查結果

- (一) 106年度下半年專案檢查結果，並無發現重大缺失情形，對於乾式貯存設施貯存場管理及護箱與設備之維護保養作業，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) 台電公司已完成25組混凝土護箱表面修補作業，並以膠質護套包覆，以有效維持護箱表面完整性。本案屬本局注意改進事項追蹤案件，已要求台電公司於11月底前提報檢討報告至本局申請結案。
- (三) 有關6月2日因石門地區豪大雨造成乾式貯存設施廠界攔落石防護網以外非水土保持加固工程之坡面表層土壤滑落，並導致部份監測設備損壞部份，本局業於今(106)年9月15日召開臨時管制會議，要求台電公司應於12月底前，提送水土保持改善計畫並經新北市政府審查核定後進行改善工程。另監測設備則應於107年3月底前全數完成修復。
- (四) 為落實三級品保稽查，本次檢查已要求台電公司未來於執行各項設備維護作業及現場動態作業稽查時，核安處駐核一廠安全小組及品質組應確實分級分工執行品質保證作業，以強化自主品保稽查成效。