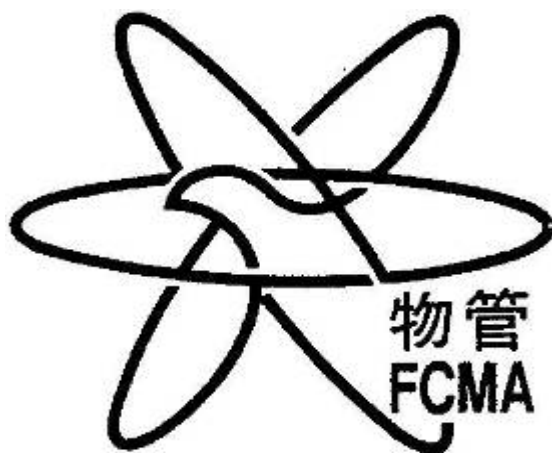

核一廠用過核子燃料乾式貯存設施

105 年下半年專案檢查報告

(105 年 12 月)



行政院原子能委員會放射性物料管理局

核一廠用過核子燃料乾式貯存設施 105 年下半年專案檢查報告

目 次

一、 檢查目的	2
二、 檢查依據與檢查計畫	2
三、 檢查結果	3
四、 結語	7

一、檢查目的

本次專案檢查的目的主要係查核核一廠用過核子燃料乾式貯存設施邊坡穩定監測系統維護保養、乾式貯存護箱系統貯存現況及維護保養、乾式貯存設施保安系統及場地現況，以確保未來熱測試作業與乾貯設施之營運安全。

二、檢查依據與檢查計畫

(一)、依據文件

本次檢查作業係依據下列文件執行：

1. 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。
2. 台電公司第一核能發電廠營運程序書 106.5.1。
3. 台電公司第一核能發電廠營運程序書 106.5.5。
4. 台電公司第一核能發電廠營運程序書 787.1。
5. 台電公司第一核能發電廠營運程序書 787.2。
6. 台電公司第一核能發電廠營運程序書 787.3。

(二)、檢查計畫

本次檢查作業係依據本局「核一廠用過核子燃料乾式貯存設施 105 年下半年專案檢查計畫」執行，檢查重點及參與人員如下：

1. 檢查重點：

- (1) 混凝土護箱表面裂縫修補作業及設施巡查
- (2) 各項設備維護保養品保文件查核

2. 檢查小組成員：(職稱略)

劉志添、郭明傳、嚴國城、郭嘉仁

3. 受檢單位參與人員：(職稱略)

(1) 台電後端處：陳福龍、蕭向志、江毓騰、李倉誠

(2) 台電核一廠：陳朝福、張文彬、謝翔煜

(3) 台電北施處：柯子昭

(4) 核能研究所：楊慶威、陳志豪

三、檢查結果

(一)、設施巡查

1. 混凝土護箱(VCC)表面裂縫修補作業：

- (1) 本局於 105 年 5 月 25 日執行核一乾貯設施上半年專案檢查，曾就台電公司 VCC 目視檢查紀錄表之檢查照片，發現八只護箱頂面(或頂面延伸至側面)有明顯寬度大於 1mm 之第二級裂縫。要求台電公司應妥善修補及加強維護保養，並列為下半年專案檢查之重點查核項目。
- (2) 為確認護箱維護保養方法與作業程序的可行性，台電公司選擇一只護箱(編號 VCC 004)，於 50 處具代表性之位置進行裂縫修補及塗層補漆之測試作業，以驗證護箱表面狀態。
- (3) 裂縫修補時機係參考「核一廠乾式貯存系統：混凝土護箱前置及運送作業程序書」(編號 ISFSI-07-SOP-07005-05)第 6.1.2 節。裂縫修補方法係針對表面產生裂縫、塗層受損或外觀不佳等缺陷處，先以機械式(砂輪機)或水刀進行除漆，再依裂縫寬度採不同之修補方式，說明如下：

- i. 裂縫寬度小於 0.3 mm 處，除漆後以油漆重新塗佈處理。
 - ii. 裂縫寬度大於 0.3 mm 處，參考 ACI 546 指引及公共工程施工綱要規範第 03360 章第 3.1 節，進行開槽及修補作業後，再以油漆重新塗佈處理。
- (4) 編號 VCC 004 護箱之漆面缺陷經磨除後，共有八處需修補之裂縫。其中三處裂縫寬度略大於 0.3mm，以砂輪機開 V 槽後，再以水泥砂漿填補修補；其餘五處裂痕寬度皆小於 0.3 mm，併同其他 42 處(漆面缺陷經磨除後，無需進行填補)，於混凝土表面清潔後，直接以油漆塗裝。
- (5) 台電公司已針對前述混凝土護箱(VCC)表面之裂縫修補及塗層補漆作業，研提一檢查及維護作業文件。惟該文件並無包含任何作業執行之停留查證點檢核表單。

2. 混凝土護箱(VCC)表面劣化防治措施：

- (1) 表面塗裝修復完成後之混凝土護箱，使用膠質護套完整包覆，避免護箱表面受外在環境影響而易於劣化，並維持外觀表面之完整性。桶身包覆後，再以四只棘輪式手拉綑綁器加以固定，避免膠質護套受強風吹落，而有觸碰附近輸電線路，而影響供電安全之疑慮。
- (2) 台電公司簡報說明，包覆完整後之護箱，歷經 105 年 9 月 27 日之梅姬颱風測試(颱風期間基隆淡水一帶之最大風速達 12 級)，事後檢視護套包覆狀態良好。
- (3) 台電公司預計於明年 4 月底前，完成全部 25 只護箱之表面修復作業。根據前述 VCC 目視檢查紀錄表之檢查照片，鋼

構預埋件邊緣、護箱頂部及出氣口處，較易產生較大寬度的裂縫。故於維護保養作業期間，初期預計每三個月，經由護套頂部出氣口之覘孔及護箱底部，檢視混凝土護箱表面狀態。必要時撤除全部膠質護套，以進行整只護箱之表面檢測作業。此後，規劃護箱未使用前將每年巡視檢查乙次

3. 乾貯設施監測系統設備巡查

(1) 本局 105 年 8 月 24 日執行乾貯設施不預警檢查，發現攔石網落石監測系統與乾貯護箱溫度監測系統異常，且電廠人員未能即時掌握監測儀器之功能狀況。本次複查其改善成果，攔石網落石監測系統與乾貯護箱溫度監測系統皆穩定正常運作，且核一廠核技組已修訂原紀錄表格，新增異常及通報攔位，以確保當抄表人員發現監測系統功能異常時，可即時通報並進行後續改善處理，符合自主品質管制要求。

(2) 查核核一廠「攔石網落石監測系統」紀錄表發現，抄表人員於 8 月 22 日書面記錄監測系統盤面燈號閃爍，然後續維護改善作業至 11 月 7 日才完成，處理效率不彰。

(二)、 品保文件查核

1. 邊坡穩定監測系統維護保養品保文件

(1) 依據台電公司「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維護計畫」，為維持監測系統正常運作，各項監測儀器、資料管理系統、附屬測站相關設備應委由專業廠商定期（2 個月）維修保養，並將檢查紀錄提送北部施工處專卷建檔保存。

- (2) 經查 105 年 1 月 21 日、3 月 17 日及 6 月 15 日之邊坡自動監測系統儀器功能檢查表，除由維護廠商（崧澔科技有限公司）簽章外，業經北部施工處之複查確認。105 年 7 月 26 日及 9 月 5 日之儀器功能檢查表，則由北部施工處自行查核填報（前期委外維護合約至 105 年 6 月底止）。
- (3) 複查 105 年 9 月 22 日（馬勒卡颱風後加強監測）及 10 月 27 日之人工監測觀測報告書，僅由監測廠商核章，未經過台電公司相關單位複核，不符合核一乾貯興建專案品保計畫第 10 版第 11.3.4 節之作業要求。

2. 密封鋼筒維護保養品保文件

- (1) 本局於 105 年 5 月 25 日執行核一乾貯設施上半年專案檢查，發現密封鋼筒維護保養程序書（787.2）之附錄查核表，並未明訂密封鋼筒直徑測量值之接受標準，核一廠當日承諾會補充程序書查核表內容。然本次檢查發現台電公司仍未依承諾修正該查核表內容。
- (2) 抽查 105 年 6 月至 11 月之密封鋼筒維護查證表，依核一廠程序書 787.2 之規定，每年度 1、4、7、10 月應執行維護保養作業，然根據紀錄表顯示，10 月份之維護作業延至 11 月才完成，已要求核一廠應確實依照程序書之要求執行相關作業。

3. 混凝土護箱維護保養品保文件

有關 VCC 維護保養作業，台電公司說明依照核一廠營運程序書（混凝土護箱結構目視檢查作業程序，編號：787.3），原訂應每三個月進行 VCC 之外觀目視自主檢查乙次，以確保完整

性。因目前正委託廠商(核能研究所)辦理整只護箱表面瑕疵之除漆修補作業中，預計於明年4月底前完成25只護箱之修補作業。修補作業執行期間，將以整只護箱表面詳細檢查，取代目前應執行之目視檢測。

四、結語

本次專案檢查的目的主要係為了查核台電公司針對核一廠乾貯設施各項組件設備與監測系統之維護保養作業執行成果。為確保未來熱測試作業與乾貯設施之營運安全，台電公司已於核一廠之營運程序書中，納入乾貯護箱系統及其組件設備之維護保養程序並據以執行，而針對乾貯設施邊坡穩定監測系統也由北施處及專業廠商定期執行設備維護保養作業。

本次專案檢查結果後續追蹤管制事項臚列如下：

1. 經查乾式貯存護箱系統品保文件，發現混凝土護箱表面裂縫修補作業之品保文件缺乏停留查證點檢核表單，以及密封鋼筒維護查證表未依承諾明定直徑量測值之接收標準，不符合自主品質管制要求。

注意改進事項辦理情形：

物管局 105 年 12 月 26 日物三字第 1050003270 號函開立注意改進事項編號 FCMA-105-1-3007 要求台電公司檢討改善。

2. 經查乾式貯存設施邊坡穩定系統品保文件，發現人工監測觀測報告書，僅由監測廠商核章並未經過台電公司相關單位複核，以及台電公司對於攔石網落石監測系統之維護改善作業處理效率不彰，不符合自主品質管制要求。

注意改進事項辦理情形：

物管局 105 年 12 月 26 日物三字第 1050003270 號函開立注

意改進事項編號 FCMA-105-1-3008 要求台電公司檢討改善。