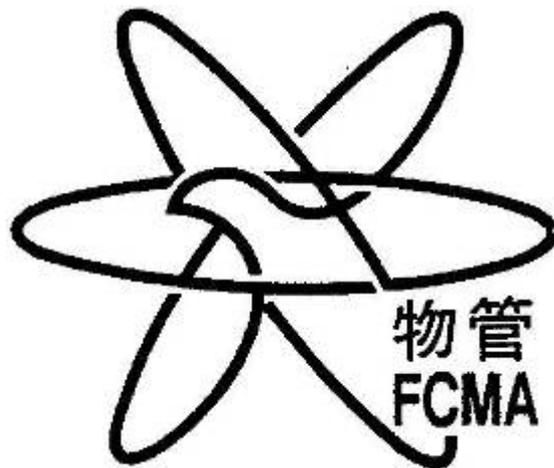


---

# 核一廠乾式貯存設施興建檢查

## 101 年第 3 季檢查報告

(101 年 9 月)



行政院原子能委員會放射性物料管理局

# 核一廠乾式貯存設施興建檢查 101 年第 3 季檢查報告

## 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

台電公司核一廠用過核子燃料乾式貯存密封鋼筒製造部分，目前 25 只密封鋼筒已全數完成製造並運抵核一廠貯放。物管局依據 101 年 5 月 14 日舉辦之「核一廠用過核子燃料乾式貯存設施設備組件品質管制會議」決議第 5 項，規劃專案檢查抽查成套品質文件，以確保核一廠用過核子燃料乾式貯存作業安全。物管局分別於 101 年 5 月 23 日及 9 月 13 日派員查證台電公司辦理核一乾貯設施重要設備及組件製造之自主品質管理、品質保證執行成效，並抽查密封鋼筒鐳道射線照相非破壞檢測結果，以確保密封鋼筒製造品質均能符合要求。

## 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. 放射性物料管理法及其施行細則
2. 核一廠用過核子燃料乾式貯存設施安全分析報告
3. 台電公司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（六版）
4. 行政院原子能委員會放射性物料管理局用過核子燃料密封鋼筒鐳道射線照相非破壞檢測檢查導則(IG-1)及查核表(IG-2)
5. 用過核子燃料密封鋼筒射線檢測程序書（1020-91W1-600）
6. 密封鋼筒製造規範書(ISFSI-05-SPE-06001-01)

### (二)、 檢查計畫

為查證台電公司對核一廠用過核子燃料乾式貯存設施重要設備及組件之設計及製造，包括密封鋼筒傳送護箱及混凝土貯存護箱之碳鋼內襯等品保措施管制得宜，物管局分別於 101 年 5 月 23 日及 9 月 13 日執行抽核重要設備及組件之品質全套文件及密封鋼筒鐳道之射線照相(RT)檢測結果等。

#### 1. 檢查重點：

- (1). 抽查密封鋼筒及傳送護箱之品質成套文件
- (2). 密封鋼筒鐳道非破壞檢測品質保證作業
- (3). 複查台電公司自主品質稽查成效

(4). 抽檢密封鋼筒鐳道射線照相(RT)底片

2. 檢查小組成員：(職稱略)

(1). 學者專家：吳榮正

(2). 物管局：劉文忠、劉志添、陳文泉、賴弘智、林克劼

3. 受檢單位參與人員：(詳如附頁)

### 三、 檢查結果

(一)、 重要組件成套文件查核

1. 101年5月23日於台電公司核能後端營運處抽查25組密封鋼筒及1組傳送護箱之品質成套文件如表1及表2。

表 1. 密封鋼筒(TSC)品質成套文件

項次	文件說明
1	品質符合證書(CoC)
2	1. A 級及核研所 PO 指定 B 級項目之焊接填充金屬物之 CMTR, 2. B 級項目之 MTR
3	製造圖
4	竣工圖
5	NDE 及檢查人員資格認定及認證紀錄
6	量測及測試儀器校正紀錄
7	焊接人員品質紀錄(須附不中斷紀錄)
8	NDE 報告(包括目視焊接檢查報告及 RT 相片/計讀板)
9	不符合情形報告(包括以廢棄處置)
10	尺寸檢查報告
11	製程管制表
12	驗收測試報告 (試運轉作業完成後登錄)

13	組合試驗報告 (試運轉作業完成後登錄)
14	組件重量結果
15	暫時點焊報告
16	焊接紀錄及焊接修理紀錄
17	NDE 材料證明

表 2. 傳送護箱(TFR)品質成套文件

項次	文件說明
1	品質符合證書(CoC)
2	1.傳送護箱及銲接器銲接所用銲接填料應附 CMTR 及 CoC 2. ASTM A350 LF2 Class 2 與 ASTM A517 Grade. P.F or E.材料應附 CMTR 及 CoC 外，其餘的 B 等級材料應附 MTR 及 CoC。
3	製造圖
4	竣工圖
5	NDE 及檢查人員資格認定及認證紀錄
6	量測及測試儀器校正紀錄
7	銲接人員品質紀錄(須附不中斷紀錄)
8	NDE 報告(包括目視檢查及 MT 或 PT 報告)
9	不符合情形報告(包括以廢棄處置)
10	尺寸檢查報告
11	製程管制表
12	驗收測試報告 (試運轉作業完成後登錄)
13	組合測試報告 (試運轉作業完成後登錄)
14	設備重量量測結果報告
15	暫時點銲報告
16	銲接紀錄及銲接修理紀錄
17	NDE 材料證明

2. 查核密封鋼筒及傳送護箱製程品質成套文件之審核流程、簽辦結果、

非破壞檢測(NDE)判讀及檢查人員資格認定、認證紀錄、不符合情形改正措施及結果等文件審核登錄作業。

3. 檢查結果顯示該類文件均以專櫃且專人貯存管理、文件審核流程與結果可易於回溯追蹤，確認符合物管局核備在案之「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(六版)」第十七章品質保證記錄之要求。

## (二)、 密封鋼筒射線照相文件查核

1. 於 101 年 9 月 13 日抽查 6 組密封鋼筒軸向及圓周向鐳道射線照相(RT)檢測查核表，分別是 TSC-01、TSC-02、TSC-09、TSC-13、TSC-14、TSC-15。台電人員說明製造商俊鼎機械廠股份有限公司於每一密封鋼筒製造過程中，均依規定由具射線檢測員資格(RT LEVEL II)人員進行鐳道放射線檢測(RT)，本案監造廠商(泰興工程顧問公司)亦同時參予會驗。此外，為求謹慎，台電公司另委託中華壓力容器協會於 25 只密封鋼筒製造過程中進行第三者檢驗工作。
2. 台電公司核能發電處非破壞檢測隊於 8 月間對射線檢測之底片亦進行複判，檢驗結果均為合格。
3. 經查檢驗報告中 TSC-01~25 圓周向鐳道(WC2)射線檢驗採用中心照，焦點或射線至工件距離應為 836mm，惟查核表內登錄均為軸向鐳道之焦點至工件距離 381mm(WL1 及 WL2)，經查鐳接非破壞檢測作業程序書後，確為誤載。製造商俊鼎機械廠於 101 年 9 月 11 日派員修正。但部分查核表內容如 TSC-13 及 TSC-14 之曝光時間經修正後，未依文件品保作業應由修正人員簽章以示負責，不符合「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(六版)」第十七章品質保證記錄之要求。
4. 密封鋼筒 TSC-02 圓周向鐳道編號 13(WC2-013)經 RT 照相檢測發現圓形顯示(rounded indications)，雖鐳道品質判定合格，但未登錄其尺寸，已要求製造商應重新判讀並記載尺寸，以符合品保要求。

## (三)、 密封鋼筒鐳道射線照相(RT)底片抽檢

1. 抽檢「核一廠用過核子燃料密封鋼筒」第 2、13、18 只密封鋼筒之鐸道 RT 照相檢測底片。抽檢結果並未發現鐸道品質缺失。檢查第 13 只密封鋼筒底片編號 WC2 18-19，發現該底片過暗，疑曝光時將保護紙夾入一併曝光，惟抽檢結果顯示底片品質不影響判片。
2. 經查「用過核燃料乾式貯存密封鋼筒射線檢測程序書（編號 1020-91W1-600）」，有關線條靈敏度標準規範，表 1-b「線條型 I Q I(Image Quality Indicator)之稱號及線條」，誤用為圓孔型 IQI 之稱號及線條，程序書規範內容與實際不符。
3. 物管局為強化安全相關文件雙重備份的品保管制措施，於 101 年第 2 次用過核子燃料乾式貯存計畫溝通會議紀錄第 15 項決議，要求「針對密封鋼筒 RT 底片之電腦掃瞄備份保存方式，請台電公司確認底片掃瞄電子檔具有良好的鑑別度」，台電公司依決議完成相關 RT 底片電腦掃瞄備份，並自行查核確認其鑑別度與原底片一致，本次檢查時抽檢第 2 (TSC-02) 只密封鋼筒之 RT 底片電腦掃瞄備份，確認電腦掃瞄檔鑑別度良好。

#### (四)、台電公司自主品質稽查成效

1. 台電核能安全處依據「核能營運品質保證方案」與「101 年第 1 次用過核子燃料乾式貯存計畫溝通會議」決議，於 101 年 5 月 14~18 日執行台電核能後端處年度稽查，針對「核一廠用過核子燃料乾式貯存設施興建專案計畫」執行稽查，以確保該專案計畫能在符合核能安全、輻射安全、放射性物料管理及勞工安全衛生法規及品質保證規定下順利完成。相關報告台電公司於 101 年 6 月 1 日以電核安字第 10106060321 號函送物管局備查。
2. 此次稽查結果計提出 11 項優良事項（含符合性作業）及 7 項待改善事項，物管局已於 101 年 6 月 6 日物三字第 1010001458 號函要求台電公司列管追蹤待改善事項之改正結果。

#### 四、結語

本次檢查抽核重要設備及組件之品質全套文件及密封鋼筒鐳道之射線照相(RT)檢測結果。檢查結果條列如下，其中第(一)~(三)項不符合事項，合併開立乙項注意改進事項，以要求台電公司具體檢討改善，確保施工品質與作業安全。

- (一)、台電公司密封鋼筒(TSC) 檢驗報告 TSC-13 及 TSC-14 有關圓周向鐳道(WC2)射線檢驗之曝光時間經修正後，未依文件品保作業應由修正人員簽章以示負責，不符合「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(六版)」第十七章品質保證記錄之要求。
- (二)、密封鋼筒 TSC-02 圓周向鐳道編號 13(WC02-013)經 RT 照相檢測發現圓形顯示(rounded indications)，雖鐳道品質判定合格，但未登錄其尺寸。
- (三)、「用過核燃料乾式貯存密封鋼筒射線檢測程序書(編號 1020-91W1-600)」，有關線條靈敏度標準規範，表 1-b「線條型 IQI(Image Quality Indicator)之稱號及線條」，誤用為圓孔型 IQI 之稱號及線條，程序書規範內容與實際不符。

#### 注意改進事項結案辦理情形：

本項注意改進事項物管局於 101 年 9 月 25 日物三字第 1010002486 號函要求台電公司改善，台電公司於 101 年 10 月 30 日電核安字第 10110078431 號函申請 FCMA-101-CSSF-009 (R0) 結案，經審查後，物管局於 101 年 10 月 31 日物三字第 1010002828 號函同意結案。

- (四)、檢查結果顯示密封鋼筒及傳送護箱製程品質成套文件均以專櫃且專人貯存管理、文件審核流程與結果可易於回溯追蹤，確認符合台電公司「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(六版)」第十七章品質保證記錄之要求。
- (五)、台電核能安全處於 101 年 5 月 14~18 日執行台電後端處「核一廠用過核子燃料乾式貯存設施興建專案計畫」稽查，計提出 11 項優良事項(含符合性作業)及 7 項待改善事項。台電公司已將諸項待改善事項列入重要管制事項，追蹤改正情形。
- (六)、RT 照相底片抽驗並未發現鐳道品質缺失。

(七)、台電公司為 RT 底片備份保存，已完成電腦歸檔。本次檢查時抽檢第二只密封鋼筒之 RT 底片電腦掃瞄備份，確認電腦掃瞄檔鑑別度良好。

台電公司核一廠用過核子燃料乾式貯存密封鋼筒銲道非破壞檢測

專案檢查前會議簽到單

時間：101年9月13日（星期四）上午10時0分

地點：核能研究所 027 館

出席人員：

單位	出席人員			
學者專家	吳孝石			
物管局	王世			
	陳文泉	劉志添	林克勤	賴弘智
核研所	彭正球			
	林美香			
台電公司	趙唯吟 江毓峰			

台電公司核一廠用過核子燃料乾式貯存密封鋼筒銲道非破壞檢測

專案檢查後會議簽到單

時間：101年9月13日（星期四）下午1時30分

地點：核能研究所 027 館

出席人員：

單位	出席人員			
學者專家	吳子			
物管局				
	陳文泉	劉志添	林勇勤	賴弘哲
核研所	彭正球			
	林美秀			
台電公司		江毓		