

115 年度第 1 季

核一廠核安管制紅綠燈視察報告

主題：修改、測試或實驗之評估及永久性修改

核能安全委員會

中華民國 115 年 4 月

目錄

視察結果摘要	1
報告本文	2
壹、 視察說明	2
貳、 視察結果	3
一、 設計修改管制作業品質文件查核及現場執行現況.....	3
二、 品質文件紀錄(含核能同級品使用與檢證作業)及人員訓練.	6
三、 注意改進事項 D-AN-CS-112-003 電廠後續辦理情形.....	8
參、 結論	9
肆、 參考資料	11
附件一 115 年度第 1 季核能一廠修改、測試或實驗之評估及永久 性修改專案視察計畫	12

視察結果摘要

本次核能一廠「修改、測試或實驗之評估及永久性修改」視察係依據核能安全委員會(以下簡稱本會)程序書 NRD-PCD-015「核安管制紅綠燈視察作業規劃程序書」所訂之時程，由本會核安管制組核一廠管制科於 115 年 3 月 9 日至 3 月 13 日執行，視察內容主要查證核一廠最近三年內各項變更、測試或實驗(Changes、Tests、and Experiments，簡稱 CTE)與設計修改案(Design Change Request，簡稱 DCR)等作業，是否涉及核管法相關法規所規範之重要安全事項之評估作業，以及審核、現場施工、品質文件修改和保存、人員訓練和模擬器修改之各項作業執行情形，以了解是否符合法規及核能營運品質保證方案與相關作業程序書要求。

本季視察項目包括：(1)設計修改管制作業品質文件查核及現場執行現況；(2)核能同級品使用及其相關程序作業查核；(3)注意改進事項 D-AN-CS-112-003 電廠後續辦理情形等項目。視察計畫詳如附件一。

本次視察結果共有 2 項視察發現，初步評估未顯著影響系統功能及設備組件之設計基準，評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。對於前述之視察發現，已要求電廠檢討改善。

報告本文

壹、視察說明

本次視察主要依據核子反應器設施管制法第 13 條、核子反應器設施管制法施行細則第 8 條，以及核子反應器設施設計修改及設備變更申請審核作業規範等規定，針對核一廠執行設備變更是否涉及重要安全事項與相關評估審核作業執行情形進行查證。視察期間，核一廠 1 號機爐心用過燃料已全數移出，而 2 號機爐心仍存有用過燃料，仍屬於除役過渡階段前期。本項視察參照本會視察程序書 NRD-IP-111.02「修改、測試或實驗之評估」、NRD-IP-111.17「核能電廠設備永久性修改」，以及參考美國聯邦法規 10 CFR 50.59「修改、測試或實驗(Changes, Tests, and Experiments)」、美國核管會視察手冊 71111.17「修改、測試或實驗之評估及永久性修改(Evaluation of Changes, Tests, or Experiments and Permanent Plant Modifications)」與核一廠相關作業程序書等，查證各項變更、測試或實驗等作業是否涉及核管法相關法規所規範之重要安全事項與評估作業程序，並評估電廠所執行之設計修改案是否在原設計基準下，仍維持其應有安全功能；此外，針對核能同級品之使用，亦依我國「核能同級品零組件檢證作業及檢證機構認可管理辦法」及核一廠相關程序書進行查證，以確認各項作業均依規定執行。

本次視察執行期間自 115 年 3 月 9 日至 3 月 13 日，視察人力共投入 14 人天，視察方式包括文件查閱、人員訪談及現場實地查證等。

貳、視察結果

一、設計修改管制作業品質文件查核及現場執行現況

(一)視察範圍

設計修改管制作業之視察重點，係針對設計修改案件之管制作業程序進行查核，包括申請與審核作業、設計成套文件之可行性評估、設計修改申請審查評估報告之內容，以及各項查對表之執行情形與其內容之適切性。

此外，設計修改作業涉及相關文件及圖面之修訂，包含維護測試程序書、除役過渡階段前期安全分析報告、除役過渡階段前期技術規範及控制室圖面等。視察時除就前述文件與圖面之修訂情形進行查證外，並針對品質文件之完整性進行檢視，包括相關申請文件、審查紀錄、評估報告、品質查證資料、檢測紀錄，以及設計修改案完工啟用後之功能評估文件是否完備。

(二)視察發現

1. 簡介：

本項抽查範圍包含 112 年至 114 年已結案及目前規劃中之設計修改案，共有 2 項視察發現，初步評估皆未顯著影響除役期間需維持運轉系統設備安全功能，故評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。

2. 說明：

- (1)查證 DCRD-C2-0042 「4. 16kV SWGR #1S 至泵室 PC-5S TR 纜線更換」相關文件，確認設計修改申請書內容與安全評估完整，符合程序書要求；另依據 DCR 文件所列相關圖面修改，查證確

認控制室所使用之圖面均已完成修改，未發現缺失。

- (2)查證 DCRD-C2-0041「廠用海水系統管路 24” -SW-15AS 上游管節薄化更換」之相關 DCR 審核文件，確認設計修改申請書內容及安全評估均屬完整。另因本案須符合耐震二級設計，經查證其引用之設計法規與檢測方法均符合規定；電廠依據法規執行施工後管路淨水壓測試，經查證符合 ASME 法規規定；設計單位要求執行 VT 測試，而電廠實際執行 PT 與 VT 檢測項目，已涵蓋並超出法規最低要求；執行情形均符合規定，未發現缺失。
- (3)查證 DCRD-C1-0049「ARM-32 及 34 偵測範圍變更」，該案僅涉及設定點變更，經查證相關圖面及程序書均已完成修改，未發現缺失。
- (4)查證 MMRD-C2-0064 提供 WMA 噴砂機專用氣源隔離閥，確認各承辦組所有審查意見均已澄清，相關圖面亦已完成修訂進版；另查證焊接資料與非破壞檢查及水壓測試結果均符合規定，未發現缺失。
- (5)查證 DCR-C0-3730「除役期間允許 5 號柴油發電機可同時供電兩部機」案，目前因 2 號機爐心燃料尚未清空，該 DCR 尚未提送本會審查。經初步審查電廠相關安全評估內容，並實際核對未來 1、2 號機安全匯流排負載情形，發現電廠未納入用過燃料池泵及消防增壓泵負載，爰請電廠重新檢視 DCR 文件中安全評估報告表 5-1 之正確性及其供電餘裕。另查安全評估報告第三章所述「不影響運轉人員原有操作方式」，與機組除役後之實際運轉情境未盡相符；考量第 5 號柴油發電機同時供電

至兩部機組緊要匯流排之運轉模式，為現行運轉人員未曾操作之情境，致報告未能與實際運轉現況一致，請電廠一併檢討修正。

(6)MMRD-C2-0061「2號機汽機廠房三樓樓板整平補強」，本案核一廠各承辦組審查意見，經益鼎土木技師以會議方式進行討論回復後，核一廠均已同意。另抽查其整體審查與回覆流程，以及開立之現場變更申請書（FCR）審查與作業程序，未發現缺失。

(7)DCRD-C0-0052「緊要海水系統改善」，本案核一廠各承辦組審查意見經查證均已獲得設計單位澄清說明；設計要求須符合耐震二級，與原系統要求一致；因本案須待兩部機爐心燃料清空後才執行，經查證其安全相關評估符合要求，檢視本案施工前之 DCRD 文件，未發現缺失。

(8)抽查核一廠114年已執行完畢之MMRD-C2-0059修改案及EMRD-C1-0017修改案，發現電廠依D1103.04「核能電廠備品或組件更新之技術作業管制程序書」辦理之設備修改(Equipment Modification Request, EMR)案，以及依D1103.09「除役階段需維持運轉系統以外設施修改作業程序書」辦理之雜項設備修改(Miscellaneous Modification Request, MMR)案，均使用D1103.01「除役階段電廠設計修改管制程序書」附件九之SDRC審核表，請相關單位填具審查意見。惟實務上，MMR案件無須經SDRC審核通過，EMR案件則僅於必要時始召開SDRC進行審核。現行程序書表格中使用SDRC審核表，實際作業流程卻沒有提送SDRC審核，建議電廠修訂相關程序書，以符合實

際作業及品質文件管理需求。

3. 分析：

(1)視察結果第(5)項，該 DCR 案目前仍處於審查規劃階段，尚未實際執行，因此未對電廠安全功能造成實質影響，故判定屬無安全顧慮之綠色燈號。

(2)視察結果第(8)項，係電廠於辦理除役期間設備修改作業時，EMR 及 MMR 案件均使用 SDRC 審核表，與實際作業情形未盡一致。本項經評估未涉及重要安全事項之變更，且未影響設備功能及系統安全運作，故未具安全顯著性影響，判定屬無安全顧慮之綠色燈號。

4. 處置：

視察結果第(5)、(8)已要求核一廠檢討改善。

二、品質文件紀錄(含核能同級品使用與檢證作業)及人員訓練

(一)視察範圍

本次核一廠品質文件紀錄及人員訓練之抽查範圍，包含 112 年至 114 年已結案之設計修改案，針對相關文件圖面之修訂情形及品質文件完整性進行查核。視察重點為完工後，相關文件圖面，包括運轉維護測試程序書、終期安全分析報告、運轉技術規範及控制室圖面是否配合修訂。品質文件之完整性部分，則就申請文件、審查紀錄、評估報告、品質查證、檢測紀錄，以及設計修改案完工啟用後之功能評估文件等項目進行查證，以確認相關文件之完備性。此外，並就設計修改案完工後所對應之人員訓練辦理情形進行查證。

另核能電廠安全相關系統零組件之製造商或供應商，其品質保證

制度須符合核子反應器設施品質保證準則之規定。鑑於核能供應鏈縮減，部分核能級零組件已無法取得，核電廠得基於運維需求採用商用規格零組件替代，惟須經嚴謹檢證程序確認其品質符合要求，始得替代原核能級產品。依核子反應器設施管制法第 16 條及核能同級品零組件檢證作業及檢證機構認可管理辦法之規定，前述產品須經本會核准，並由本會認可檢證機構檢證合格後始得使用。

本次核一廠核能同級品檢證作業之視察範圍，係針對現場已使用之檢證品，抽查其申請檢證相關資料。除依本會「核能同級品檢證作業及檢證機構管理辦法」、「核能同級品使用導則」規定查證外，另參考電廠 D1103.05「核能同級品組件檢證程序書」進行核對。本次抽查 DDR-C-0042、DDR-C-0046、DDR-C-0047 及 DDR-C-0048 等 4 件檢證案，並查證其使用情形及檢證作業管制流程。

(二)視察發現

1. 簡介：

本項視察結果初步評估未顯著影響除役期間需維持運轉系統設備之安全功能，判定屬無安全顧慮之綠色燈號。

2. 說明：

(1)抽查近 3 年核一廠已完成之設計修改案 DCRD-C2-0041、DCRD-C2-0042 及 DCRD-C1-0049 等 3 案，分別涉及海水管路更換、電力電纜更換及監測範圍調整。經查相關文件紀錄，上述設計修改案均未涉及重要安全事項或重要文件之變更，並已依程序提送 SDRC 審查，判定無需進行相關人員訓練，未發現缺失。

(2)針對核一廠核能同級品組件檢證作業，電廠須依 D1103.05「核

能同級品組件檢證程序書」進行申請，並經可行性評估、檢證計畫與檢證報告之審查，且數據測試須符合允收準則，經檢證程序合格驗收後，方可作為同級品使用。經查 DDR-C-0042、DDR-C-0046、DDR-C-0047 及 DDR-C-0048 等 4 件檢證案，其文件紀錄均符合程序書規定；其中 DDR-C-0047 尚未實際使用，其餘案件之同級品均正常使用中，未發現缺失。

3. 分析：

本項視察未發現缺失，屬無安全顧慮之綠色燈號。

三、注意改進事項 D-AN-CS-112-003 電廠後續辦理情形

(一)視察範圍

本項視察係就本會於 112 年針對核一廠「修改、測試或實驗之評估及永久性修改」專案視察所開立之注意改進事項 D-AN-CS-112-003 後續辦理情形，查證電廠是否依承諾執行改善。

(二)視察發現

1. 簡介：

本項視察針對電廠改善措施執行情形進行查證，結果未發現異常，判定屬無安全顧慮之綠色燈號。

2. 說明：

(1)本項共涉及 112 年視察開立之 4 項缺失，經查電廠均已完成改善並結案。

(2)第一項，針對 DCRD-C1-004「機組除役過渡前期一次/二次圍阻體隔離信號修改及移除無用功能」設計修改評估不完整之議

題，電廠已透過定期功能測試確認設備功能正常，未發現缺失。

(3)第二項，針對 DCRD-C1-003「除役過渡前期 ECCS 儀器邏輯設計變更」，原涉及取消 RHR 系統 LPCI LOOP SELECTION 邏輯並改為手動選擇注水路徑之訓練不足議題，經查電廠已於 112 年 7 月 7 日完成相關訓練。另原圖面 (TPC-9891-B354S 1707) 與控制室版本不一致情形，經查已完成修訂，並依程序書 D1106.02 強化圖面管制，未發現缺失。

(4)第三項，針對 DCRD-C1-006「反應爐 FLANGE 及 CAVITY 水位監視儀器強化改善案」，原結案文件未納入功能測試紀錄及電源容量評估不完整之議題，經查電廠已補齊功能測試紀錄並納入結案文件，並說明 125VDC 系統未增加新負載，對既有電源容量無影響，未發現缺失。

(5)第四項，針對檢證案件 DDR-C-0048，原未依程序完成文件核定及移交資料中心保存之議題，經查電廠已依程序書 D1103.05 規定補齊文件並完成核定及移交作業，未發現缺失。

3. 分析：

本項視察未發現缺失，屬無安全顧慮之綠色燈號。

參、結論

本次針對核一廠「修改、測試或實驗之評估及永久性修改」之視察結果，顯示電廠已依相關程序書執行評估及管控作業，惟仍有部分事項尚待加強改善，以提升機組設備之安全性及可靠度。

本次視察共 2 項視察發現，經評估未影響電廠安全功能，判定屬

無安全顧慮之綠色燈號。另已就相關視察發現要求電廠檢討改善。本會將持續追蹤其辦理情形，確保電廠維持良好的修改、測試或實驗之評估及永久性修改管控機制。

肆、參考資料

1. 核子反應器設施管制法。
2. 核子反應器設施管制法施行細則。
3. 核子反應器設施設計修改及設備變更申請審核作業規範。
4. 核能同級品零組件檢證作業及檢證機構認可管理辦法。
5. 本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.02 「核能電廠修改、測試或實驗之評估」。
6. 本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.17 「核能電廠永久性修改」。
7. 美國聯想法規 10 CFR 50.59 修改、測試或實驗 (Changes, Tests, and Experiments)。
8. 美國核管會視察手冊 71111.17 「修改、測試或實驗之評估及永久性修改 (Evaluation of Changes, Tests, or Experiments and Permanent Plant Modifications)」。
9. 核一廠程序書 D1103.01 「除役階段電廠設計修改管制」。
10. 核一廠程序書 D1103.04 「核能電廠備品或組件更新之技術作業管制程序書」。
11. 核一廠程序書 D1103.05 「核能同級品組件檢證程序書」。

附件一 115 年度第 1 季核能一廠修改、測試或實驗之評估及
永久性修改專案視察計畫

一、視察人員

(一)領隊：臧科長逸群

(二)視察人員：宋清泉、林子桀、張維元

二、視察時程：

(一)時間：115 年 3 月 9 日~3 月 13 日

(二)視察前會議：115 年 3 月 9 日上午 10:00

(三)視察後會議：115 年 3 月 13 日下午 13:30

三、視察項目：

(一)設計修改管制查核及現場執行現況。

(二)品質文件紀錄(含核能同級品使用與檢證作業)及人員訓練。

(三)注意改進事項 D-AN-CS-112-003 電廠後續辦理情形。

四、其他事項：

(一)視察前會議時，請電廠提出下列簡報：

1. 核一廠除役期間之修改、測試或實驗(含設計修改案、臨時變更、MMR)之評估作業摘述及其執行現況。
2. 核一廠除役期間設計修改案內容及執行現況簡述。
3. 核能同級品使用及其相關作業概況。

(二)請核一廠先行準備視察所需之相關文件：

1. 核一廠除役期間之 10 CFR 50.59 評估作業清單。
2. 核一廠除役期間之設計修改案清單及文件(請註明其品質等級)。

3. 核一廠除役期間臨時設定點變更、管路拆跨接及 MMR 相關文件。

4. 核一廠除役期間使用核能同級品之相關文件。

5. 注意改進事項 D-AN-CS-112-003 辦理情形。

(三) 惠請核能一廠指派專人負責本次視察期間之相關聯繫事宜。

(四) 本會聯絡人及電話：林子築(02)2232-2166