

114 年第 1 季
核一廠核安管制紅綠燈視察報告

主題：電力系統視察

核能安全委員會 核安管制組

中華民國 114 年 4 月

目 錄

頁次

視察結果摘要	1
報告本文	2
壹. 前言	2
貳. 視察說明	2
參. 視察結果	2
一、110 年電力視察發現之檢討改善	2
二、緊要匯流排、斷路器及電氣設備維護情形	2
三、電力設備運轉故障事件管制及相關改善	3
四、開關場設備維護情形	5
肆. 結論	6
伍. 參考資料	6
附件一 核能一廠 114 年電力系統專案視察計畫	7

視察結果摘要

核一廠兩部機組運轉執照均屆期進入除役期間，目前核子反應器及用過燃料池內仍有核子燃料，電力系統之穩定性與可靠性，對此期間機組及核子燃料之安全仍具有重要影響。

為檢視核一廠電力系統設備維護成效，核能安全委員會(以下簡稱本會)於 114 年 3 月 3 日至 3 月 7 日由核安管制組核一廠專案小組組成專案視察團隊，針對核一廠電力系統設備之相關改善、維護與請修情形，執行 114 年第 1 季核一廠核安管制紅綠燈視察-電力系統專案視察。

本次專案視察除檢視本會於 110 年電力系統專案視察發現所開立之注意改進事項 D-AN-CS-110-05 之改善執行狀況外，另查核近 3 年來電廠緊要匯流排、斷路器及相關電氣設備維護情形、電力設備運轉故障事件管制及相關改善案、開關場設備維護情形等項。本項視察共有 4 項視察發現，初步評估視察發現尚未明顯影響系統功能及電廠安全運作能力，故評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。針對視察發現，本會業已要求電廠澄清及改善。

報告本文

壹. 前言

核能電廠進入除役過渡階段，核子反應器及用過燃料池內仍有核子燃料，電力系統之穩定性與可靠性，對此期間機組及核子燃料之安全仍具有重要影響。因此核能安全委員會(以下簡稱本會)比照運轉期間管制作法，於機組進入除役過渡階段，參考美國核管會視察程序書 IP 93811「Electrical Distribution System Functional Inspection (EDSFI)」、TI 2515/111「Electrical Distribution System Followup Inspection」及核一廠除役過渡階段前期安全分析報告、相關程序書與廠家設計文件等相關資料執行專案視察。

貳. 視察說明

本次視察執行期間自 114 年 3 月 3 日至 3 月 7 日，共計 12 人天，視察項目包括(1)前次視察發現之檢討改善；(2)緊要匯流排、斷路器及電氣設備維護情形；(3)電力設備運轉故障事件管制及相關改善；(4)開關場設備維護情形等，視察方式包括維護測試文件查閱、人員訪談及現場實地查證等，以瞭解電廠目前電力系統現況，本次視察計畫詳參附件一。

參. 視察結果

一、110 年電力視察發現之檢討改善

有關本會於 110 年執行電力專案視察所發現缺失之改善情形，經查該視察所列注意改進事項編號 D-AN-CS-110-05 之結案申請內容，其所承諾之改善事項，經審閱電廠相關程序書及執行文件內容，未發現不符改善承諾之情事，屬無安全顧慮之綠色燈號。

二、緊要匯流排、斷路器及電氣設備維護情形

(一)視察範圍

本項目視察重點在針對4.16kV緊要匯流排、斷路器及相關電氣設備等維護保養機制，與維護測試紀錄進行查證。

(二)視察發現

1.簡介

本項視察有2項視察發現，初步評估未對電力系統安全功能造成立即影響，故評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。

2.說明

(1)查證程序書 D751.4「4.16kV 斷路器內部檢查」，發現維護查證表 6.15.1 之線圈電阻值接受標準為 $30\Omega \pm 10\Omega$ ，誤差範圍較大，電廠應再確認相關廠家說明書規定，並檢討改善。

(2)查證程序書 D751.17「480V 負載中心斷路器檢查程序（適用 WH、Cutler-Hammer 型式）」，發現 480V 斷路器維護查證表 6.16 絕緣電阻值接受標準為大於 $1M\Omega$ ，惟近期之維護測試週期作業資料，各相間正常所量測絕緣電阻值皆為 $G\Omega$ 以上，電廠應再確認相關廠家說明書之接受標準，並檢討改善。

3.分析

視察發現第(1)及(2)項係程序書可再精進之問題，經評估均未對電力系統安全功能造成立即影響，判定屬無安全顧慮之綠色燈號。

4.處置

針對以上視察發現，已要求電廠檢討改善。

三、電力設備運轉故障事件管制及相關改善

(一)視察範圍

本項目視察重點在查證電力系統設備（含緊急柴油發電機及5號柴油發電機）故障請修之肇因分析、維修及檢討策略，以確認其對電力系統

可靠度之影響與電廠採取措施之適切性；另查證電力系統相關設計修改案執行狀況，以確保電力系統運轉之穩定性。

(二)視察發現

1.簡介

本項視察有5項視察結果，未發現缺失，屬無安全顧慮之綠色燈號。

2.說明

- (1)抽查 113 年至今 4.16kV 請修單，經查證電廠 4.16kV 設備之維護週期，確認電廠均依程序書執行，未發現缺失。
- (2)針對開關場設備異常處理程序查證，電廠運轉人員針對開關場設備異常時之操作，均有相對應之程序書，相關內容完整未發現缺失。
- (3)查證 5 號柴油發電機請修單紀錄，近年曾發生起動後頻率未達 60Hz，以及起動冷卻風扇斷路器故障，可能影響其正常功能。然查核電廠近 3 年 5 號柴油發電機請修單，均未發現類似故障，確認此事件為單一故障事件。
- (4)抽查 113 年至今 480V 及 120VDC 請修單，查證結果相關案件均已結案，且近兩年未見重複設備故障，未發現異常。
- (5)查證電廠設計修改案 DCRD-C1-0044，內容為 4.16kV TIE 1-2/2-1 增設同步並聯，該份文件查證結果，相關內容完整，另查證 DCRD-C0-0043 內容為 345kV 開關場空壓機汰換，前述 DCR 目前均尚未執行，查證目前資料確認相關文件及審查程序完整，未發現缺失。

3.分析

視察結果未發現缺失，判定屬無安全顧慮之綠色燈號。

4.處置

無。

四、開關場設備維護情形

(一)視察範圍

本項目視察重點在查證開關場設備維護，包括斷路器、避雷器及接地線（含架空地線）、變壓器（含主變壓器、起動變壓器、緊急變壓器等）及鐵塔等維護作業之執行情形。

(二)視察發現

1.簡介

本項視察有2項視察發現，初步評估未對電力系統安全功能造成立即影響，故評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。

2.說明

(1)抽查 113 年至今 4.16kV 請修單，經查證電廠 4.16kV 設備之維護週期，確認電廠均依程序書執行，未發現缺失。查電廠依程序書 D752.5「輸電線路懸垂及張力礙子電暈觀測程序」，每月定期及不定期執行鹽霧害或颱風過後檢查。然查核發現，113 年 10 月山陀兒颱風過後之檢查紀錄有所缺漏。

(2)電廠目前比照邊坡檢查作法，應於颱風過後不定期進行檢查，請澄清相關作業規範與執行方式。查證電廠每次週期維護作業(MSC)均依程序書 D752.6「絕緣礙子塗抹矽油膏作業」執行矽油膏更換塗佈，但未設置維護紀錄表供填寫。電廠應修訂程序書內容，補充維護紀錄表格，以確保作業完整性。

3.分析

視察發現第(1)、(2)項係相關作業澄清及程序書再精進之問題，經評估均未對電力系統安全功能造成立即影響，判定屬無安全顧慮之綠色燈號。

4.處置

針對以上視察發現，已要求電廠檢討改善。

肆. 結論

本會為檢視核一廠電力系統設備維護成效，組成專案視察團隊，除檢視本會於110年電力專案視察發現所開立注意改進事項D-AN-CS-110-05之改善執行狀況外，另查核之後電廠緊要匯流排及斷路器維護情形、電力設備異常管制及相關改善案、開關場設備維護情形等項。本項視察共有4項視察發現，初步評估視察發現尚未明顯影響系統功能及電廠安全運作能力，故判定屬無安全顧慮之綠色燈號。而對於視察發現，本會業已要求電廠澄清及改善，本會將持續追蹤其辦理情形，期使核一廠電力系統於除役期間運作更為可靠及穩定。

伍. 參考資料

- 1.美國核管會視察程序書IP 93811「Electrical Distribution System Functional Inspection (EDSFI)」
- 2.美國核管會TI 2515/111 Electrical Distribution System Followup Inspection」
- 3.核一廠除役過渡階段前期安全分析報告

核能一廠 114 年電力系統專案視察計畫

一、視察人員

(一)領隊：臧科長逸群

(二)視察人員：宋清泉、黃郁仁、曹裕后、顏志勳

二、視察時程：

(一)時間：114年3月3日~3月7日

(二)視察前會議：114年3月3日上午10:00

(三)視察後會議：114年3月7日下午1:30

三、視察項目：

(一)110年電力視察發現之檢討改善。

(二)緊要匯流排、斷路器及電氣設備維護情形。

(三)電力設備運轉故障事件管制及相關改善。

(四)開關場設備維護情形。

四、其他事項：

(一)請台電公司就本次視察各項辦理情形於視察前會議提出簡報說明。

(二)請電廠安排本次視察所需場地及文書作業設備，並指派專人擔任本次視察時間之相關聯繫事宜，另請於114年2月25日前提供視察前會議簡報。

(三)本會聯絡人：顏志勳

電話:(02)2232-2165 電郵:chyen@nusc.gov.tw