

114 年核二廠
人員訓練與資格鑑定
視察報告

核能安全委員會 核安管制組
中華民國114年11月

摘 要

為能持續瞭解台電公司對核能電廠專業人員訓練的落實情形，核能安全委員會(以下簡稱本會)自 94 年起開始執行人員訓練專案團隊視察，每四年針對各核能電廠訓練權責單位進行人員訓練與資格評鑑視察，並就視察發現提出改善建議，供核能電廠提升人員訓練作業之參考。

本次核二廠人員訓練與資格鑑定視察於 114 年 8 月 13 日至 15 日進行，由本會核安管制組組成專案視察團隊，針對訓練組織與行政管理、訓練設施與設備、運轉人員訓練、維護人員訓練、人員訓練之品質保證作業、包商管理訓練及人員資格(含協力廠商人員訓練)等項進行視察。

本次就視察發現共提出 12 項改善建議，經評估相關視察發現尚未顯著影響訓練之執行與成效，判定屬無安全顯著性之綠色燈號，相關視察發現已開立注意改進事項要求台電公司檢討改善與精進相關作業。

目 錄

頁次

壹、 前言	1
貳、 視察計畫說明	1
參、 視察結果	2
一、 訓練組織與行政管理	2
二、 訓練設施與設備	4
三、 運轉人員訓練	5
四、 維護人員訓練	7
五、 人員訓練之品質保證作業	9
六、 核能電廠包商管理、訓練、人員資格之管制(含協力廠商 人員訓練)	10
肆、 結論與建議	12
附件一 114 年核能電廠人員訓練與資格鑑定視察計畫	14
附件二 除役中核能電廠注意改進事項	17

壹、前言

核能電廠專業人員之知能為核能機組安全穩定運轉及除役作業安全與品質的重要關鍵因素，而訓練則為提升相關人員知能、培養核安文化素養之有效措施，各核能發電國家之管制機關對核電廠業者的核能專業訓練極為重視。為持續瞭解國內核電廠對核能專業人員訓練之落實情形，核能安全委員會(以下稱本會)規劃每四年針對核一、二、三廠實施人員訓練與資格評鑑視察。核二廠已進入除役階段，在反應爐仍有燃料的過渡期間，反應爐與用過燃料安全有關之系統操作及相關設備維護作業，仍需在安全有效之管理與管制下執行，因此本會藉由本次視察，瞭解電廠對於人員訓練規劃與作業執行情形，督促核二廠於除役階段仍持續維持電廠核能專業人員之技術知能。此外，本次視察亦安排查證電廠對其包商人員之資格鑑定、訓練及管理。

貳、視察計畫說明

參照本會核安管制組程序書 NRD-IP-111.11 核能電廠運轉人員年度訓練暨測驗計畫視察程序書、NRD-IG-12 人員訓練查證、NRD-IG-23 包商管理查證等相關文件，規劃視察計畫內容，分就(一)訓練組織與行政管理；(二)訓練設施與設備；(三)運轉人員訓練；(四)維護人員訓練；(五)人員訓練之品質保證作業；(六)核能電廠包商管理、訓練、人員資格之管制(含協力廠商人員的訓練)等項進行視察，其目的主要為確認核二廠人員訓練與資格鑑定的規劃、執行、評估與設備維護、文件紀錄保存等均符合相關法規、安全分析報告、除役計畫及作業程序書要求。此外，本次亦就本會 110 年人員訓練與資格評

鑑視察所提改善及建議事項，再檢視電廠之執行狀況，視察計畫如附件一。

參、視察結果

本次視察先由台電公司於視察前會議，就本次視察項目之相關作業辦理情形進行簡報，後續視察團隊就各視察項目進行查證，並於視察後會議提出視察發現及結果，與台電公司進行討論，以下就各項目之查證結果分別敘述。

一、訓練組織與行政管理

(一) 視察內容

本項視察係參考核二廠程序書 D115 「核二廠專業人員訓練程序書」等內容，就核二廠訓練組織與行政管理之相關規定與執行情形進行查證，查證要項為訓練單位依所需工作任務需求規劃及檢討訓練情形、訓練之行政管理、訓練單位對教學評估執行情形、訓練教材分類保存情形、證照需求之行政管理，以及電廠對本會 110 年度視察發現之改善情形再檢視。抽查項目包括訓練單位對於證照行政需求之檢視紀錄、訓練中查核紀錄、訓練教材審查紀錄、除役訓練教材分類建檔保存情形等，查證方式包括人員訪談與文件紀錄查閱。

(二) 視察發現

1. 簡介：

本項視察項目有 3 項視察發現，初步評估尚未明顯影響人員

訓練之執行與績效，判定屬無安全顧慮之綠色燈號。

2. 說明：

- (1) 查程序書 D115 「核二廠專業人員訓練程序書」第 1.0 節適用範圍，未納入除役相關訓練；第 3.0 節參考文件未納入核二廠除役計畫；第 6.3 節規定包商人員訓練，應依照程序書 D1107.07.4.7 各節規定接受訓練，惟其訓練計畫及資料處理卻又規定依程序書 D115 第 7.0 節(系統化訓練)辦理。以上電廠應檢討修訂，並檢視承包商人員訓練亦須符合 D115 電廠專業人員有關訓練要求之適切性。
- (2) 程序書 D115 第 7.8 節訓練資料保存，僅有各主辦組之保存規定，不符第 D115 第 5.4.10 項模中訓練資料保存權責，亦不符核二廠除役計畫第 12 章第二、(四)節所述各訓練班之訓練相關資料保存於訓練部門(訓練組撤銷後則為各組自行保存)，應檢討改善。
- (3) 程序書 D115 附表一「除役過渡階段訓練課程規劃」(進階) 列出需接受訓練之對象，經查有關涉及跨單位之進階課程，如洩水程序及除污技術、系統及設備重新分類介紹等，有部分學員列於學員名單卻未完成訓練。針對各主辦組認定組內相關人員應接受進階課程訓練，電廠應有針對訓練人員未到課之後續追蹤管理措施。

3. 分析:

第(1)、(2)項為訓練程序書之規定未盡完善，第(3)項為跨單位訓練課程之應參訓而未到課人員追蹤機制之問題。以上查證結果，經評估未對訓練執行與績效造成顯著影響，判定屬無安全顧慮之綠色燈號。

4. 處置

本項已併同其他視察發現開立注意改進事項，要求電廠檢討與加強精進相關作業。

二、 訓練設施與設備

(一) 視察內容

本項視察係參考核二廠程序書 D115「核二廠專業人員訓練程序書」、程序書 D122「核能二廠模擬器結構管制程序書」、程序書 D122.1「核能二廠模擬設施檢定程序書」及程序書 D177「核二廠資通安全內部稽核作業程序書」內容，就核二廠訓練設施與設備狀況進行查證，查證要項包括模擬器軟硬體設備維護計畫及管理、模擬器可用率、其他教學設備之維護及管理，以及電廠對本會 110 年度視察發現之改善情形等。抽查項目包括目前模擬器配合現場改善案之更新情形、模擬器妥善率與運轉特性測試及現場實際運轉特性符合情形、全迴路模擬設備與實物模型(Mock-up)維護狀況等，查證方式包括人員訪談、文件紀錄查閱與訓練設施實地巡查等。

(二) 視察發現

1. 簡介：

本項視察項目之查證結果，未發現缺失，判定屬無安全顧慮之綠色燈號。

2. 說明：

- (1) 查 111 年至 114 年模擬器修改共 8 件，抽查 SMR 編號 112001 修改進入除役停機相關反應器組態相關設定、SMR 編號 111001 345kV 繼電器控制迴路保護電驛修改，及 SMR 編號 11001/111004 DRMS 新增上池水位紀錄器，修改與主控制室的差異，核對其軟硬體資料，已確實調整修正，未發現缺失。
- (2) 查模擬器程式所需定期資料備份，硬碟資料定期備份紀錄良好，可攜式儲存設備確實上鎖保存，未發現缺失。
- (3) 現場查核全迴路及 Mock-up 設備之狀況良好，現場有使用及維護紀錄說明，114 年定期清潔維護保養紀錄完整，未發現缺失。

三、運轉人員訓練

(一) 視察內容

本項視察係參照核子反應器運轉人員執照管理辦法及核子反應器設施除役許可申請審核及管理辦法、電廠陳報並經本會核准之運轉員再訓練方案以及核二廠程序書 D115.1「核二廠除役過渡階段運轉人員再訓練程序書」相關規定與內容，就核二廠運轉人

員再訓練與資格鑑定相關作業之執行情形進行查證，藉以瞭解運轉人員訓練是否能符合再訓練要求。查證要項包括運轉人員訓練(含考照前之加強訓練與已持有執照人員之再訓練)之考評及執行成效、持照運轉人員訓練內容與陳報本會核准之運轉員再訓練方案符合情形、運轉人員模擬器操作評鑑實施狀況與持照運轉人員管理等。抽查項目包括程序書 D115.1 之執行情形及相關規定是否符合運轉人員再訓練方案之要求、運轉人員(持照與非持照)之再訓練紀錄、考照人員加強訓練情形、電廠對模擬器與現場操作訓練之執行與評核作業紀錄與實地抽查模擬器團體操作訓練執行情形，以及電廠對本會 110 年度視察發現之改善結果，包括人員疏失案例納入訓練情形。查證方式包括人員訪談、文件紀錄查閱及實際作業執行查證等。

(二) 視察發現

1. 簡介：

本項視察項目有 2 項視察發現，初步評估尚未明顯影響人員訓練之執行與績效，判定屬無安全顧慮之綠色燈號。

2. 說明：

- (1) 查核二廠管控課程執行情形，發現部分值班人員因故無法參加實體課程訓練，改採用自行研讀方式進行，雖未出席人員可採自行研讀並實施測驗方式補課，然考量課程之開立必定有其特殊性及目的性，電廠宜就補課方式研擬更明確嚴謹的

管制作法，以落實開課目的及有關時數限制要求。

- (2) 查程序書 D115 及程序書 D115.1 對於講師資格之要求，敘述需由資深工程師、技術組負責工程師或模擬操作中心安排講師，上述由已具基礎講師訓練資格為優先，如未具基礎講師訓練資格應於表 D115.22 執行試教且評估合格者始得擔任該課程講師。惟其他單位受邀之講師、退休有經驗之員工或具有特殊專長之專業人員，並無審核方式及適用程序，應檢討改進。

3. 分析:

第(1)項為針對補課方式之精進建議，第(2)項為講師資格審核程序未盡完善。以上視察發現，經評估未對訓練執行與績效造成顯著影響，判定屬無安全顧慮之綠色燈號。

4. 處置

本項已併同其他視察發現開立注意改進事項，要求電廠檢討與加強精進相關作業。

四、維護人員訓練

(一) 視察內容

本項視察係參照核二廠程序書 D115「核二廠專業人員訓練程序書」內容，就核二廠維護人員訓練情形進行查證。核電廠進入除役後，相關維護組亦需執行除役作業，本項查證要點包括訓練

執行情形、訓練方式與內容是否符合工作職能所需、相關訓練是否依程序書規定執行，以及電廠對本會 110 年度視察發現之改善情形等。抽查項目包括訓練教材內容與除役計畫符合性、教材與講師資格審查執行情形、訓練單位對學員意見回饋辦理情形、自辦訓練紀錄等。查證方式包括人員訪談與文件紀錄查閱。

(二) 視察發現

1. 簡介：

本項視察項目有 1 項視察發現，初步評估尚未明顯影響人員訓練之執行與績效，判定屬無安全顧慮之綠色燈號。

2. 說明：

核二廠除役計畫第 12 章組織與人員訓練之表 12-8 為除役過渡階段核二廠員工之專業人員訓練課程，抽查現行訓練教材，與表 12-8 所列課程內容並未完全相符，如不符合矯正及預防措施作業程序、文件檔案及紀錄管理系統等；另除役期間承包商之進廠訓練教材，與核二廠除役計畫表 12-12 所列課程內容亦有類似情形，應一併檢討改進。

3. 分析：

本項為除役訓練課程教材內容與除役計畫規定課程內容有部分未符合之缺失，經評估未對訓練執行與績效造成顯著影響，判定屬無安全顧慮之綠色燈號。

4. 處置

本項已併同其他視察發現開立注意改進事項，要求電廠檢討與加強精進相關作業。

五、 人員訓練之品質保證作業

(一) 視察內容

本項視察係參照核二廠程序書 D115「核二廠專業人員訓練程序書」內容，針對核二廠人員年度訓練規劃與執行情形，訓練學員名冊、考評紀錄、教材審核、講師資格與評估、訓練學員回饋意見及處理情形等進行查證。查證方式包括人員訪談與文件紀錄查閱。

(二) 視察發現

1. 簡介：

本項視察有 1 項視察發現，初步評估尚未明顯影響人員訓練之執行與績效，判定屬無安全顧慮之綠色燈號。

2. 說明：

抽查 113、114 年訓練需求規劃表，其所用表格版本並非最新版，且覆核欄位亦未加蓋印章；「修配組人員再訓練班」及「電廠核工人員再訓練班」訓練紀錄之考評及格標準與程序書 D115「核二廠專業人員訓練程序書」第 6.1.4.2 節規定不一致。以上電廠應檢討並強化訓練紀錄品質作業。

3. 分析:

本項為訓練紀錄品質作業之缺失，經評估未對人員訓練之品質保證執行造成顯著影響，屬無安全顧慮之綠色燈號。

4. 處置:

本項已併同其他視察發現開立注意改進事項，要求電廠檢討精進相關作業。

六、核能電廠包商管理、訓練、人員資格之管制(含協力廠商人員訓練)

(一) 視察內容

本項視察係參考核二廠相關程序書，包括程序書 D134「核能電廠 MSC 外單位支援人員資格審查及訓練程序」、D161「核二廠承包商各類技術工作人員訓練與資格檢定程序」、D1107.07「勞務發包工作品管程序書」等內容，就核二廠承攬商、協力商及外單位支援人員之資格鑑定、訓練執行情形進行查證，查證要項包括進廠訓練、職前講習訓練、專業資格審查紀錄、專業資格認證及有效期、工作考評等。查證方式包括人員訪談與文件紀錄查閱。

(二) 視察發現

1. 簡介：

本項視察有 5 項視察發現，初步評估尚未明顯影響人員訓練

之執行與績效，判定屬無安全顧慮之綠色燈號。

2. 說明：

- (1) 查 D1107.07「勞務發包工作品管程序書」第 4.9.2 節對承攬商品保/品管制度及組織評鑑紀錄未訂定紀錄保存期限，應檢討改進。
- (2) 抽查「112-113 年度電動閥電氣檢修工作」、「112-113 年度反應器有關係統閥類及壓力容器檢修工作」、「113~114 年度核機儀器設備維修工作」、「113 年海水泵浦及緊急循環水系統檢修」、「113-114 年固定式起重機及台車設備電氣檢修工作」、「吊車及相關設備維護工作」等承攬商管理作業，有以下發現：
 - A. 程序書 D1107.07 第 4.7.1 節規定職前講習及格後 1 年內有效，及第 6.2.3 節規定承攬商工作人員資格有效期未涵蓋整個工作期間時，需於證照有效期限屆滿前再辦理審查。經查有承攬商工作人員進廠訓練合格紀錄有效期或承攬商證照有效期未能涵蓋整個工作期間之情形，電廠應檢討改善相關再審查之程序。
 - B. 「113 年海水泵浦及緊急循環水系統檢修」工作之承攬商工作人員施工前重點講習紀錄，未見有中途替補人員 3 人之紀錄。
 - C. 「112-113 年度電動閥電氣檢修工作」承攬商之施工人員名

冊共計 16 員，工作人員資格審核紀錄僅有 11 員，有缺漏 5 人之情形。

D. 承攬商工作人員資格審查合格登記表之部分執照有效期限登載有誤，誤列為永久有效。

3. 分析:

第(1)項為程序書規定未盡完善，第(2)項為承攬商資格與訓練管理作業之缺失。以上視察發現，經評估未對包商管理、訓練、人員資格之管制執行實質造成明顯之影響，屬無安全顧慮之綠色燈號。

4. 處置:

本項已併同其他視察發現開立注意改進事項，要求電廠澄清及檢討精進相關作業。

肆、結論與建議

本次核二廠人員訓練與資格鑑定專案視察，已就訓練組織與行政管理、訓練設施與設備、運轉員訓練、維護人員訓練、人員訓練之品質保證作業，以及承包商管理、訓練、人員資格之管制(含協力廠商人員訓練)等項，包括 110 年訓練視察結論與建議事項之改善情形等進行查證，視察結果電廠對於本會 110 年訓練視察結論與建議事項改善與人員年度訓練作業情形均未發現重大缺失問題。

本次查證相關發現，主要屬程序書規定宜再精進使臻完善、訓練品質紀錄有部分未完整落實程序書規定，以及訓練課程須再檢視以符

合除役計畫規劃等。經評估本次發現未對人員訓練執行與訓練績效造成顯著之影響，判定均屬無安全顧慮的綠色燈號，相關視察發現亦已開立注意改進事項，要求台電公司及所屬電廠檢討改善與精進相關作業。

附件一 114 年核能電廠人員訓練與資格鑑定

視察計畫

一、視察目的

確保核能電廠人員訓練與資格鑑定的規劃、執行、評估、文件紀錄、保存維護等均符合各廠終期安全分析報告、10 CFR 50.120 及 10 CFR 55 等相關規定及除役計畫要求。

二、視察人員

(一)領 隊：陳彥甫

(二)成 員：顏志勳、張自豪、蘇致賢、賴誼謙、張維元
王惠民、陳貞仔、曹宗琪、張伯豪、蔡易庭

三、視察時間

核三廠：114 年 07 月 08 日至 07 月 10 日

核一廠：114 年 07 月 23 日至 07 月 25 日

核二廠：114 年 08 月 13 日至 08 月 15 日

視察前/後會議：

核三廠：114 年 07 月 08 日 / 07 月 16 日(視訊)

核一廠：114 年 07 月 23 日 / 07 月 25 日

核二廠：114 年 08 月 13 日 / 08 月 15 日

四、視察項目

(一)訓練的組織與行政管理

(二)訓練的設施與設備

(三)運轉人員的訓練

(四)維護人員的訓練

(五)人員訓練之品質保證作業

(六)包商管理、訓練及人員資格(含協力廠商人員訓練)

五、其他事項

(一)視察前會議時，請各核電廠針對下列項目進行簡報，並請各廠於視察前一週提供視察前會議簡報至本案聯絡人信箱：

1. 核電廠訓練組織與行政管理之規定與執行情形
2. 模擬器軟/硬體設備、其他教學設備之維護及管理現況
3. 運轉人員與維護人員訓練與資格鑑定現況，包含(但不限於)燃料吊運作業訓練情形。
4. 依除役計畫第 12 章「組織與人員訓練」附表有關除役過渡階段訓練課程之規劃、訓練週期、執行進度。
5. 電廠之承攬商管理作業說明：

(A) 請說明電廠對承攬商整體管理、訓練、人員資格要求等之管制作業，並說明其對應程序書各章節之內容。

(B) 請就不同類型(國內承攬商、國外承攬商、台電公司支援人力之承包工作)之承攬商部分，舉例說明電廠管制流程，並包括其對應程序書各章節之處。

(二)請於六月底前提供下列項目至本案聯絡人信箱：

1. 本案之各核電廠聯絡人名單
2. 各核電廠近 3 年之發包承攬工作項目及承攬商清單(含國內承攬商、台電公司支援人力、國外承攬商)

(三)請各廠於視察期間備妥下列資料及設備：

1. 人員訓練與資格鑑定相關程序書
2. 人員訓練與資格鑑定紀錄
3. 可連接電廠網路之電腦五台

(四)本案聯絡人：蔡易庭

附件二

除役中核能電廠注意改進事項

編 號	D-AN-KS-114-008-0	開立單位	核安管制組
廠 別	核二廠	日 期	114 年 11 月 10 日
承辦人		電 話	
注改事項：本會 114 年執行「核能電廠人員訓練與資格鑑定」專案視察之視察發現，請檢討改進。 內 容： 一、 訓練組織與行政管理 1. 查程序書 D115 「核二廠專業人員訓練程序書」第 1.0 節適用範圍，未納入除役相關訓練；第 3.0 節參考文件未納入核二廠除役計畫；第 6.3 節規定包商人員訓練，應依照程序書 D1107.07.4.7 各節規定接受訓練，惟其訓練計畫及資料處理卻又規定依程序書 D115 第 7.0 節(系統化訓練)辦理。以上請電廠檢討修訂，並檢視承包商人員訓練亦須符合 D115 電廠專業人員有關訓練要求之適切性。 2. 程序書 D115 第 7.8 節訓練資料保存，僅有各主辦組之保存規定，不符第 D115 第 5.4.10 項模中訓練資料保存權責，亦不符核二廠除役計畫第 12 章第二、(四)節所述各訓練班之訓練相關資料保存於訓練部門(訓練組撤銷後則為各組自行保存)，請檢討改善。 3. 程序書 D115 附表一「除役過渡階段訓練課程規劃」(進階)列出需接受訓練之對象，經查有關涉及跨單位之進階課程，如洩水程序及除污技術、系統及設備重新分類介紹等，有部分學員列於學員名單卻未完成訓練。針對各主辦組認定組內相關人員應接受進階課程訓練，請檢討針對訓練人員未到課之後續追蹤管理措施。 二、 運轉人員訓練 1. 查核二廠管控課程執行情形，發現部分值班人員因故無法參加實體課程訓練，改採用自行研讀方式進行，雖未出席人員可採自行研讀並實			

施測驗方式補課，然考量課程之開立必定有其特殊性及目的性，電廠宜就補課方式研擬更明確嚴謹的管制作法，以落實開課目的及有關時數限制要求。

2. 查程序書 D115 及程序書 D115.1 對於講師資格之要求，敘述需由資深工程師、技術組負責工程師或模擬操作中心安排講師，上述由已具基礎講師訓練資格為優先，如未具基礎講師訓練資格應於表 D115.22 執行試教且評估合格者始得擔任該課程講師。惟其他單位受邀之講師、退休有經驗之員工或具有特殊專長之專業人員，並無審核方式及適用程序，請檢討改進。

三、 維護人員訓練

1. 核二廠除役計畫第 12 章組織與人員訓練之表 12-8 為除役過渡階段核二廠員工之專業人員訓練課程，抽查現行訓練教材，與表 12-8 所列課程內容並未完全相符，如不符合矯正及預防措施作業程序、文件檔案及紀錄管理系統等；另除役期間承包商之進廠訓練教材，與核二廠除役計畫表 12-12 所列課程內容亦有類似情形，請一併檢討改進。

四、 人員訓練之品質保證作業

1. 抽查 113、114 年訓練需求規劃表，其所用表格版本並非最新版，且覆核欄位亦未加蓋印章；「修配組人員再訓練班」及「電廠核工人員再訓練班」訓練紀錄之考評及格標準與程序書 D115「核二廠專業人員訓練程序書」第 6.1.4.2 節規定不一致。以上請電廠檢討並強化訓練紀錄品質作業。

五、 包商管理訓練及人員資格(含協力廠商人員訓練)

1. 查 D1107.07「勞務發包工作品管程序書」第 4.9.2 節對承攬商品保/品管制度及組織評鑑紀錄未訂定紀錄保存期限，請檢討改進。
2. 抽查「112-113 年度電動閥電氣檢修工作」、「112-113 年度反應器有關系統閥類及壓力容器檢修工作」、「113~114 年度核機儀器設備維修工作」、「113 年海水泵浦及緊急循環水系統檢修」、「113-114

年固定式起重機及台車設備電氣檢修工作」、「吊車及相關設備維護工作」等承攬商管理作業，有以下發現：

- A. 程序書 D1107.07 第 4.7.1 節規定職前講習及格後 1 年內有效，及第 6.2.3 節規定承攬商工作人員資格有效期未涵蓋整個工作期間時，需於證照有效期限屆滿前再辦理審查。經查有承攬商工作人員進廠訓練合格紀錄有效期或承攬商證照有效期未能涵蓋整個工作期間之情形，請檢討改進相關再審查之程序。
- B. 「113 年海水泵浦及緊急循環水系統檢修」工作之承攬商工作人員施工前重點講習紀錄，未見有中途替補人員 3 人之紀錄。
- C. 「112-113 年度電動閥電氣檢修工作」承攬商之施工人員名冊共計 16 員，工作人員資格審核紀錄僅有 11 員，有缺漏 5 人之情形。
- D. 承攬商工作人員資格審查合格登記表之部分執照有效期限登載有誤，誤列為永久有效。

參考文件：

- 1. 核子反應器運轉人員執照管理辦法
- 2. 核子反應器設施除役許可申請審核及管理辦法
- 3. 核二廠除役計畫
- 4. 台電公司核能電廠除役品質保證方案