

核子反應器設施除役計畫導則

發布 / 函頒日期：民國 103 年 09 月 19 日

發文字號：會物字第 1030016959 號 令

第一章 綜合概述

一、概論

- (一) 緣由及目的：說明申請機構之除役需求與目的。
- (二) 專有名詞：使用政府主管機關所頒訂之專有名詞，若非常用或自行編譯之專有名詞，需明確定義並加註原文，以利對照。
- (三) 引用之法規及準則：
 - 1. 撰寫計畫時所採用之各種資料，其調查、分析、推估之方法，凡於現行國內法規中有規定者，需從其規定。
 - 2. 詳列撰寫計畫時所引用的國內外法規、準則及技術規範，並註明其名稱、公(發)布單位、日期及版次。
- (四) 參考文獻：引用法規、準則及技術規範以外之其他參考文獻，依內容性質歸類整理並詳列文獻出處。

二、除役目標及範圍：說明除役之目的、預計達成目標、除役各階段時程與作業目標與拆除範圍(如建築結構、系統、設備及重要組件等)等；另為配合除役改建或新建之設施，亦應說明之。

三、設施說明及除役範圍工程圖件：提供設施建築、區域、系統、重要組件等的現況說明及工程圖件(或數位 3D 立體模型與資料庫等)及廠區地圖。

第二章 設施及廠址環境說明

- 一、設施概述：提供設施名稱及其所在地等資料，並說明除役廠址的位置、面積及範圍，包括廠界之所有變更。
- 二、廠址環境說明：敘述廠址水文、地質、地形、地貌及氣象等自然環境，以及廠址附近之居民、城鎮、重要設施等人文環境。

第三章 設施運轉歷史及曾發生之重大事件與其影響

- 一、運轉歷史：提供設施的運轉紀錄及說明。
- 二、曾發生之重大事件及影響：說明曾經發生之重大事件及其處理情形與影響。

第四章 廠址與設施之特性調查及評估結果

- 一、**調查範圍**：說明特性調查的範圍，包括廠址環境（如土壤、地表水及地下水等）及設施（如建築結構、系統、設備與重要組件等）。
- 二、**特性調查計畫**：說明調查項目、調查基準、品保計畫、評估方法及使用儀器。調查項目包括：廠址環境（如土壤、地表水及地下水等）及設施（如建築結構、系統、設備與重要組件等）；調查方法包括：放射性污染設施盤點、歷史廠址評估、污染活度偵測、中子活化評估、輻射劑量推估等。
- 三、**放射性存量評估結果**：提供廠址環境（如土壤、地表水及地下水等）與設施（如建築結構、系統、設備與重要組件等）污染或活化之程度、範圍及廢棄物分類的評估結果。

第五章 除役期間仍須運轉之重要系統、設備、組件及其運轉方式

- 一、**安全分析**：說明各除役階段廠區設施維持安全運作之分析結果，以防止放射性污染擴散並確保用過核子燃料之安全貯存。
- 二、**系統安全分類**：說明除役期間各階段系統安全分類原則與分類結果。分類項目區分為：
 - （一）需維持運轉的系統（包含安全相關與非安全相關）。
 - （二）停止運轉的系統。
- 三、**需維持運轉之安全相關系統的運轉說明**：說明除役期間仍須運轉及需要修改或新設之安全相關系統、設備、組件與其運轉方式。
- 四、**需維持運轉之非安全相關系統的運轉說明**：說明除役期間仍須運轉及需要修改或新設之非安全相關系統、設備、組件與其運轉方式。
- 五、**停止運轉系統的說明**：說明除役期間可停止運轉系統的斷電、洩水及隔離作業方法，以及可減免管制之事項。

第六章 除役時程、使用之設備、方法及安全作業程序

- 一、**除役時程**：說明除役各階段之目標及時程，並佐以甘特（Gantt）或計畫評核術（PERT）圖示各階段之拆除程序，以及完成時間。
- 二、**拆除作業**：
 - （一）說明各階段核子反應器設施廠房（以下簡稱廠房）結構及各系統、設備、組件等的拆除工法與時序。
 - （二）拆除方法及程序：
 - 1.說明具活化效應之機械系統、設備、組件與廠房結構的拆除方法及其使用之設備，以及拆除作業中安全作業程序及其相關之輻射

- 防護與防治污染擴散的設計。
- 2.說明放射性污染之機械系統、設備、組件及廠房結構的拆除方法及其使用之設備，以及拆除作業中安全作業程序及其相關之輻射防護與防治污染擴散的設計。

第七章 除役期間預期之意外事件安全分析

說明設施除役期間可能發生之意外事件，依性質可分為：意外事件（如，核安、輻安、工安、火災等）、自然災害事件（如，颱風、地震、豪雨及海嘯等）及人為破壞等，並敘述各項意外事件的發生原因、評估方法及影響分析。

第八章 除污方式及除役期間放射性廢氣、廢液處理

一、除污方式：

- （一）說明除污範圍規劃，包括可能受到污染的環境（土壤、地表水與地下水）、結構、系統、組件、可再除污的廢棄物等。
- （二）說明除污作業規劃，包括除污準則、除污程序、除污技術、作業場所、作業安全及輻射防護等。
- （三）說明除污作業可能衍生的二次廢棄物及減廢措施。

二、除役期間放射性廢氣、廢液處理：

- （一）說明除役期間放射性廢氣及廢液產生來源。
- （二）說明除役期間放射性廢氣、廢液之管理作業，包括收集與輸送、處理方法、排放標準、監測方法及排放管控等。

第九章 除役放射性廢棄物之類別、特性、數量、減量措施及其處理、運送、貯存與最終處置規劃

一、放射性廢棄物之類別、特性、數量：

- （一）說明放射性廢棄物數量及特性之推估方法。
- （二）說明推估之放射性廢棄物來源、類別、型態、數量。
- （三）說明放射性廢棄物實測或推估之主要核種、比活度、表面污染、中子活化性、空間劑量率等特性。
- （四）說明除役作業可能衍生二次廢棄物及廢棄物管理措施。

二、減量措施：說明配合除役廢棄物數量及特性、除污作業、拆除方法、廢棄物外釋處理方式等，規劃採行之減量措施。

三、放射性廢棄物之處理：說明放射性廢棄物的處理規劃，包括規劃使用的處

理設施、位置、處理方法、處理量，以及使用的盛裝容器等。

四、低放射性廢棄物之運送、貯存及處置：

- (一) 運送：說明低放射性廢棄物於廠內或廠外運輸的規劃，包括可能路徑、運輸作業、運輸容器與輻射安全等。
- (二) 貯存：說明低放射性廢棄物的貯存規劃，包括規劃使用的貯存設施、位置、貯存方法，以及貯存的廢棄物類別、數量等資訊。
- (三) 處置：說明除役計畫對應於低放射性廢棄物處置計畫之間的整合規劃措施。

五、用過核子燃料之運送、貯存及處置：

- (一) 運送：說明用過核子燃料於廠內或廠外運輸的規劃，包括可能路徑、運輸作業、運輸容器與輻射安全等。
- (二) 貯存：說明用過核子燃料的貯存規劃，包括規劃使用的貯存設施、位置、貯存方法，以及貯存的用過核子燃料類別、數量等資訊；若採用乾式貯存時，應說明用過核子燃料再取出之考量。
- (三) 處置：說明除役計畫對應於用過核子燃料處置計畫之間的整合規劃措施。

第十章 輻射劑量評估及輻射防護措施

- 一、**民眾劑量評估**：說明除役各階段及廢棄物運送、貯存對一般民眾可能造成的輻射劑量評估。內容應包括：評估方法與程序、評估結果及紀錄保存。
- 二、**作業人員劑量評估**：說明除役各階段及廢棄物運送、貯存對作業人員之劑量評估。內容應包括：評估方法與程序、評估結果及紀錄保存。
- 三、**輻射防護措施**：依各階段設施除役之作業特性、處理放射性廢棄物之活度與特性及「合理抑低」之原則，說明其輻射防護措施。

第十一章 環境輻射監測

說明除役期間之環境輻射監測規劃，包含設施內、外之偵測項目（含環境直接輻射之偵測、環境試樣取樣與放射性活度分析、氣象觀測作業等），並說明規劃之偵測方法、偵測對象、目的、取樣地點、取樣頻率、活度單位及重要之附記等。

第十二章 組織及人員訓練

- 一、**組織與任務編組**：敘述組織及任務編組。其中至少應包含除役工程規劃、

廠址輻射特性調查、設施除污、拆除切割、廢棄物處理與運貯、輻射防護、環境偵測、工程支援、品質保證等項目。

(一) 組織架構：說明設施除役作業管理組織架構之編組、功能、責任與權限。

(二) 任務編組：說明人員編制、權責及資格，包括各級管理、監督、工安、輻安及品保/品管人員之權責與資格等。

(三) 管理程序：說明除役相關作業活動之管制與管理程序，包括設備管制、維護管理、工安、品保及人員與車輛出入之污染管制等。

(四) 審查與稽核：說明除役各項作業之審查與稽核程序，包括施工、運轉作業之審查及安全措施之稽核，作業程序或系統變更之審查，審查與稽核文件之管制等。

二、**人員訓練方案**：針對設施除役作業提出人員訓練方案，包括各項作業之訓練規劃，訓練課程內容、時程及授課人員資格，訓練成效評估及資格檢定辦法等。對於除役作業中所需之特殊專長（如拆解及破壞、除污、遙控設備操作、用過核子燃料吊運等），亦應說明其人員訓練要求。

第十三章 核子保防物料及其相關設備之管理

一、**核子保防物料**：說明核子保防物料之名稱、數量、儲存方法、位置及其監視管理程序。

二、**核子保防設施**：說明核子保防設施之名稱、數量、設置位置及其監視管理程序。

三、**核子保防器材**：說明核子保防器材之名稱、數量、設置位置及其保養、維修與管理。

第十四章 保安措施

一、**門禁管制**：說明門禁管制作業程序，包括警衛人員的組成、輪班、保安設備之配置、使用等。

二、**人員管制**：說明人員管制作業程序，包括經營者、承攬商、外籍工作人員等。

三、**物品管制**：說明物品管制作業程序。

四、**紀錄保存**：說明各項保安作業紀錄的保存規定。

第十五章 品質保證方案

說明除役相關作業的品質保證計畫，其所涵蓋之除役作業需列表承諾，其內容應包括：

- 一、組織
- 二、品質保證方案
- 三、設計管制
- 四、採購文件管制
- 五、工作說明書、作業程序書及圖面
- 六、文件管制
- 七、採購材料、設備及服務之管制
- 八、材料、零件及組件之標示與管制
- 九、特殊製程管制
- 十、檢驗
- 十一、試驗管制
- 十二、量測及試驗設備管制
- 十三、裝卸、貯存及運輸
- 十四、檢驗、試驗及運轉狀況之管制
- 十五、不符合材料、零件或組件之管制
- 十六、改正行動
- 十七、品質保證紀錄
- 十八、稽查

第十六章 意外事件應變方案

- 一、**應變組織編組與職責分工**：說明應變組織體系及各單位權責，並提供有支援需求時可循體系動員之相關單位組織。
- 二、**應變場所與設備**：說明意外應變指揮作業地點、意外醫護救助、除污設施及聯絡系統等事項。
- 三、**意外應變程序**：說明預期之各類意外事件的應變導則或程序，並說明平時設備整備與演練、消防防護計畫及疏散路線等規劃。

第十七章 廠房及土地再利用規劃

- 一、**再利用的範圍與規劃**：說明除役後廠址內廠房及土地再利用的範圍，以及將如何再利用的規劃；再利用的規劃方式可能包括：無限制性使用、限制性使用、部分限制使用或轉為其他用途等。

- 二、**復原工作**：說明設施除役後的廠址如何復原，以符合廠址輻射劑量或比活度之法規標準。
- 三、**最終輻射偵測規劃**：說明最終輻射偵測規劃，內容應包括：偵檢目標與說明、偵測設計（包含標準的應用與推導及偵測點數目的決定等）、偵測位置的決定、調查基準的決定、偵測方法、品質保證方案、偵測結果的評估及外釋標準等。最終輻射偵測計畫應驗證設施符合除役計畫所建議的釋出使用限制，以及準備釋出區域之場址輻射劑量能符合法規標準。