

## 附錄 低放射性廢棄物貯存設施安全分析報告內容概要

### 第一章 概論

- 一、緣由及目的：說明申請單位之需求及提出貯存設施申請之緣由、背景及目的。
- 二、專有名詞：報告應以政府機關所訂定之名詞為準，非常用或自行編譯之專有名詞應明確定義並加註原文，以利查詢對照。
- 三、引用法規及設計準則：
  - (一) 撰寫報告時所採用之各種資料，其調查、分析、推估之方法，凡於現行法規中有規定者，應從其規定。
  - (二) 按報告章節次序詳列撰寫報告時所引用的國內外法規及技術規範，並註明其名稱、公（發）布單位、公（發）布日期及版次。
- 四、參考文獻：除法規及技術規範以外之其他參考文獻，亦應比照前款之方式條列。

### 第二章 設施綜合概述

- 一、位置：簡要描述設施之地點，並以適當比例之地圖說明。
- 二、貯存型式：說明貯存設施型式及貯存方式。
- 三、使用年限：說明貯存設施之運轉年限。
- 四、貯存容量及總活度：說明貯存設施之放射性廢棄物（以下簡稱廢棄物）最大貯存容量及放射性核種總活度。
- 五、貯存廢棄物及其盛裝容器之種類與性質：
  - (一) 廢棄物的來源、種類、型態、數量及其分類方式。
  - (二) 廢棄物各項物理、化學及輻射特性。
  - (三) 盛裝容器之材質與規格。
  - (四) 其他。
- 六、設施內之配置：應以適當比例繪製設施配置圖，圖上應標示比例尺、方位、區域名稱，標明輻射管制區域之劃分情形，必要時應附有剖面圖或透視圖，俾明確顯示設施內之配置情形。

### 第三章 場址特性描述

貯存設施如係新設附屬於其他核子設施時，可引用原核子設施之資料，註明文件名稱及編號即可，惟若屬本設施安全設計與安全評估所需之必要資料，應於相關章節內檢附，俾利審查作業之進行。本章應提供下列資料：

- 一、地理環境及特性：提供一適當比例尺之地圖，清楚標明貯存設施所有場界範圍與附近重要地理特徵，如道路、河川、鄉鎮、山脈、湖泊、海岸線等。
- 二、地質及地震：提供地質鑽探資料，包括主要地層單元、岩石及土壤類別、地層柱狀圖等；提供地震調查資料，包括地震紀錄、地震區、地震斷層及海嘯等資料。
- 三、水文：描述場址附近地表水、地下水、洪水及附近居民飲用水源等資料的蒐集及調查結果。
- 四、氣象：描述場址附近一年以上實測值之氣溫、平均相對濕度、降雨量及強度、風速、風向等氣象資料。
- 五、周圍人口概況：以場址為中心，並以適當比例地圖標示半徑五公里範圍內鄉鎮市之位置及人口超過一千人之聚集點。
- 六、交通狀況：提供場址附近交通運輸系統（包括鐵路、公路、海運等）之運輸能力及負荷量等資料。
- 七、其他足以影響設施與建造之場址特性因素。

### 第四章 設施之設計

#### 一、構造安全設計：

- （一）建築設計：說明貯存設施主要結構物、使用需求規劃及其配置。
- （二）土木設計：說明貯存設施主要結構物之工程材質與設計標準。
- （三）結構設計：說明貯存設施主要結構物之防震設計、防颱設計、結構分類、設計荷重及其組合等。申請運轉執照時，除提出合格技師簽證文件，並需檢附結構設計評估報告書。

(四) 防洪及防水之設計：描述設施防洪之排水系統，防止海嘯及洪水灌入設施之措施，防止雨水、地下水滲入貯存設施之措施。

(五) 消防系統設計：描述設施內消防系統設計所遵循之法規、標準及規範，如有特殊之預防火災發生、防爆或除熱等設計，亦應一併說明；申請運轉執照時，應提供消防主管機關核發之安全設備檢查合格證明文件。

(六) 設施結構物耐熱性、耐久性、抗腐蝕性、抗磨損性、抗輻射及除污等之設計，應詳細描述採用之材料。

(七) 其他有關設施本體結構安全之設計。

## 二、輻射安全設計：

(一) 安全限值：說明設施內外各區域或作業之輻射劑量限值。

(二) 輻射屏蔽設計：針對貯存廢棄物含有放射性核種之活度、比活度及貯放位置，說明貯存設施輻射屏蔽結構體之材料、組成、比重、厚度及幾何空間位置等有關設計資料。

(三) 職業曝露合理抑低：說明設施正常運轉期間，合理抑低工作人員輻射劑量所採行之設計或措施，至少應包括下列各項：

1. 輻射管制區與監測區之劃分及其輻射防護及監測設備等之設計。
2. 廢棄物接收、暫貯、檢整、搬運、貯存、再取出及控制室等作業區職業曝露合理抑低之設計。
3. 廢棄物搬運遙控設計。

三、作業安全設計：依設施配置圖描述設施接收、貯存、再取出等重要作業之安全設計，包括該作業區特有之貯存設備、運搬吊卸機具設備、操作控制系統、照明設備、通風排氣系統等及相關法規之規定。

四、輔助系統之設計：說明廢棄物暫貯區、輸送系統、核種分析或輻射偵測系統、檢整系統、粉塵與廢水處理系統及降低盛裝容器腐蝕速率等系統之設計。

五、公用設施或系統之設計：說明通訊、電力、給排水、供氣、照明、一般廢棄物處理、通風等系統之設計。

六、預防異常狀況或意外事故之設計：說明貯存設施依場址、結構體或作業特性所需加強預防異常狀況或意外事故之設計，如火災、爆炸、放射性氣體外釋、廢棄物桶堆傾倒、吊卸廢棄物桶或貨櫃掉落、排水系統失效、入滲量異常增加或設施內積水等之補救措施。

七、設計資料應附適當比例尺之詳細圖說，設計細部或分析資料得列報告附冊備查。

## 第五章 設施之建造

一、施工特性：說明施工規劃概要，包括所遵循之法規、標準、規範、施工階段及施工範圍等。

二、施工計畫：貯存設施之建造應擬具可行施工計畫，包括主要施工項目、時程及管理方法等。

## 第六章 設施之運轉

申請貯存設施運轉或換照時，設施運轉資料可引用運轉技術規範者，註明引用運轉技術規範之章節即可。設施之運轉應提供下列資料：

一、廢棄物運送：包括廢棄物由產生地點至貯存設施之運送路線；廢棄物盛裝容器之檢視；容器表面輻射、污染及核種之偵檢；運輸設備之污染偵檢與除污；交運文件之查驗；廢棄物相關文件之管理與保存等。

二、廢棄物接收標準：

(一) 盛裝容器及其內容：說明各種可接受之廢棄物盛裝容器的材質、容積、標示及其盛裝之廢棄物種類與狀態。

(二) 輻射強度：應以毫西弗／小時為單位，提供放射性廢棄物盛裝容器表面之輻射劑量率接收標準。

(三) 表面污染：應以貝克／平方公分為單位，提供廢棄物盛裝容器表面之污染活度接收標準。

(四) 重量：因貯存設施之設計特點而須限制廢棄物及容器之總重量時

，應提供重量之接收標準。

(五) 其他。

三、接收及貯存作業：包括廢棄物接收程序、廢棄物檢驗項目及其方法和標準、廢棄物吊卸搬運方式及其設備機具，廢棄物貯存及再取出操作程序，廢棄物資料保存等。

四、貯存期間之檢視作業：描述貯存期間之例行偵檢，如輻射劑量率及溫度、濕度之監測，盛裝容器或廢棄物之定期檢查。

五、輔助設備或系統操作之簡要說明。

六、公用設備或系統操作之簡要說明。

七、貯存設施及各項設備、系統之維護保養作業。

八、檢附作業流程圖：以流程圖標示作業順序及其控制方法，重要步驟應說明相關設備之操作特性與限制條件。

九、申請運轉執照時，檢附貯存設施運轉程序書清單。

#### 第七章 設施行政管理、組織及人員訓練計畫

一、管理組織架構：說明貯存設施管理組織架構，包括編組、功能、責任與權限，並說明各項運轉作業之人力運用。

二、人員編制：說明貯存設施人員編制、權責及資格，包括編制員額、職稱及每一運轉班次人數，各級主管人員之權責與資格，管理、監督及輻射防護人員之權責與資格等。輻射防護人員之設置，需依「輻射防護管理組織及輻射防護人員設置標準」之規定。

三、人員訓練計畫：針對貯存設施之運作提出人員訓練計畫，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。

四、審查與稽核：說明經營者對貯存設施各項作業之審查與稽核程序，包括運轉作業之審查與安全措施之稽核，作業程序或系統變更之審查，審查與稽核文件之管制等。

五、管理程序：說明設施安全運轉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。

## 第八章 設施之輻射安全評估

一、正常運作時之安全評估：分析貯存設施正常運作時可能導致工作人員及設施外民眾接受體內、體外曝露的各種曝露途徑，評估其所造成之最大劑量，並與現行法規作比較。評估時應包括下列各項：

- (一) 貯存設施運貯作業主要輻射曝露途徑及情節分析。
- (二) 貯存設施之輻射安全評估：評估工作人員及設施外民眾之體內、體外輻射曝露劑量。輻射安全評估之內容，至少應含括下列各項，必要時得列報告附冊備查：
  1. 概述：簡要說明評估之目的、專有名詞、引用法規、評估基準及評估方法等。
  2. 廢棄物：詳述廢棄物之種類、型態、材料、組成、比重、形狀、堆積方式及位置、尺寸、數量、放射性核種成分及其活度、能譜強度等。
  3. 屏蔽結構體：詳述屏蔽結構體之材料、組成、比重、形狀、尺寸及位置等。
  4. 評估模式：詳述模式之評估方法，並說明評估模式選取之原因及使用限制，提供模式確認、校正與驗證，以及參數敏感度和不確定性分析等相關資料。
  5. 評估之假設：設明評估過程中之各項假設及其合理保守性。
  6. 劑量評估點（區）：說明評估點（區）選取之原因及其幾何座標位置。
  7. 評估參數：評估參數要確保其可靠性。對於經評估而得參數，應說明其評估方法、計算結果及其可靠性。對於引用之數據，應說明引用之出處及理由。提供具有代表性之程式輸入檔（含電子檔），輸入檔之廢棄物、屏蔽結構體及劑量評估點應提供實體與其相對幾何座標對照表，必要時應以立體圖加以標註。

8.評估結果：評估結果與設計基準及法規劑量限值比較，說明評估結果之合理性以及設施之安全性或未來運轉之限制。

9.參考文件。

(三)廢棄物運送、接收作業對工作人員及設施外民眾之直接輻射曝露評估。

(四)廢水、廢氣處理系統排放對設施外民眾之輻射劑量評估。

(五)放射性核種滲入地層對設施外民眾之輻射劑量評估。

二、意外事件之安全評估：

(一)意外事件分析：描述貯存設施可能遭遇的各種可能意外事件及其發生機率，並說明其主要輻射曝露途徑及情節。

(二)工作人員及民眾劑量評估：分析重要意外事件發生後可能導致工作人員及設施外民眾所接受之劑量。

## 第九章 輻射防護作業與環境輻射監測計畫

如貯存設施係新設附屬於其他核子設施時，可引用原核子設施之相關計畫，但應依貯存設施之特性，詳細說明引用之方法及原則。

一、輻射防護計畫：依貯存設施之作業特性、貯存放射性廢棄物之活度與特性，並參考「游離輻射防護法施行細則」相關規定撰寫輻射防護計畫，內容應包括輻射防護管理組織與權責、人員防護、醫務監護、地區管制、輻射源管制、放射性物質廢棄、意外事故處理、合理抑低措施、紀錄保存及其他主管機關指定事項等。

二、環境輻射監測計畫：應依「輻射工作場所管理與場所外環境輻射監測作業準則」規定撰寫環境輻射監測計畫。

## 第十章 保安計畫、消防防護計畫及意外事件應變計畫

貯存設施如係新設附屬於其他核子設施時，可引用原核子設施之相關計畫，但必須依貯存設施之特性，詳細說明引用之方法及原則。申請貯存設施運轉或換照時，意外事件應變計畫註明引用檢附之意外事件應變計畫即可。本章各項計畫內容分述如下：

- 一、保安計畫內容至少應包括下列各項：
  - (一) 保安組織之目的、編組、管理及訓練。
  - (二) 周界實體阻隔物及警報監視系統。
  - (三) 門禁管制、進出人員查核、保安通訊設備。
  - (四) 保安系統測試維護及各項紀錄保存。
- 二、消防防護計畫內容至少應包括下列各項：
  - (一) 消防工作之組織及行政管理。
  - (二) 火災災害分析及影響評估。
  - (三) 防火設計及措施。
  - (四) 火警偵測及消防能力評估。
  - (五) 相關單位之消防及救護支援。
  - (六) 防火及消防有關設備之維護及管理。
  - (七) 防火及消防有關之人員訓練。
- 三、意外事件應變計畫內容至少應包括下列各項：
  - (一) 意外事件應變組織及權責。
  - (二) 建造、運轉階段中，可能發生事件之分析。
  - (三) 意外事件應變設施之設備及功能。
  - (四) 意外事件時之處理作業及緊急通報作業。
  - (五) 意外事件應變功能之維持。
  - (六) 意外事件應變計畫相關資料。

## 第十一章 品質保證計畫

為確保貯存設施設計、建造及運轉之品質，申請建造執照時應提出建造及設計品質保證計畫，申請運轉執照時應提出營運品質保證計畫，其內容至少應包括：

- 一、品保政策與組織。
- 二、品保方案。
- 三、設計管制。



四、工作說明書程序書及圖面。

五、文件管制。

六、採購材料、設備及服務之管制。

七、改正行動。

八、品保紀錄。

九、稽查。

## 第十二章 除役規劃

說明貯存設施未來之除役構想，包括除役時機、除役目標及預定未來提出除役計畫書之日期。本設施設計已考量有利於未來除役作業之事項，亦應一併說明。