

法規內容

法規名稱：	低放射性廢棄物最終處置設施安全分析報告導則
公發布日：	民國 93 年 10 月 20 日
修正日期：	民國 105 年 09 月 02 日
發文字號：	會物字第10500127031號 令
法規體系：	放射性物料

壹、

壹、依據

本導則供申請低放射性廢棄物最終處置設施建造執照者，依據行政院原子能委員會放射性物料管理局九十三年四月七日發布實施之「放射性廢棄物處理貯存最終處置設施建造執照申請審核辦法」撰擬安全分析報告之參考。

貳、目的

本導則旨在提供內容格式，供處置設施經營者(申請人)申請低放射性廢棄物最終處置設施(以下簡稱處置設施)建造執照時所附安全分析報告(以下簡稱報告)編撰之參考。本導則適用於淺地、海床下、隧道或坑洞等不同形式的處置設施，報告內容應依處置設施之綜合概述；場址之特性描述；設施之設計基準；設施之建造；設施之運轉；設施之組織規劃、行政管理及人員訓練計畫；設施之安全評估，含預期之意外事故評估；輻射防護作業及環境輻射監測計畫；品質保證計畫；消防防護計畫；封閉及監管規劃；設施之保安章節詳加說明。

參、報告內容概要

詳如附錄。

肆、修改

本導則如有未盡事宜，得視需要修訂之。

附錄 低放射性廢棄物最終處置設施安全分析報告內容概要

第一章 綜合概述

- 一、位置：描述場址之地點、面積及場界，並以適當比例尺之地圖說明。
- 二、處置方式：說明廢棄物處置之型式及採用之緣由。
- 三、處置容量：說明處置設施可處置廢棄物的總體積量、各核種之總活度、及每年之處置量。
- 四、處置場區之規劃與配置：說明處置場區內各設施及作業之規劃，並以適當之比例尺繪製設施配置圖，圖上標示比例尺、方位、區域名稱及設施名稱，標明輻射管制區域之劃分情形，並附必要之剖面圖或透視圖。

五、廢棄物來源與特性：

- (一)說明處置設施接收廢棄物的來源與種類、型態、數量及其分類方式。
- (二)說明接收廢棄物內所含核種及其最大比活度。
- (三)說明接收廢棄物包件與其表面污染最大限值及最大劑量率限值。
- (四)說明接收廢棄物之各項物理、化學特性之限制。
- (五)說明處置容器之材質與規格。

第二章 場址之特性描述

- 一、社會與經濟：描述場址及附近地區之行政區交通設施、公共設施、軍事設施、觀光休閒設施、場址所在鄉鎮及週邊鄉鎮之人口數(含流動人口)及人口結構、土地利用情形與開發計畫。
- 二、地形與地貌：描述場址及附近地區地形與地貌，包括地形高度與起伏趨勢、坡度分布、重要地貌特徵(如河川、山脈、湖泊、海岸線等)，及潛在環境災害分布地區(如崩塌地、沖蝕溝、河川攻擊坡、土石流沖積扇、斷層錯動地形等)。
- 三、氣象：提供場址附近之氣象資料，包括降水量、降水日數、氣溫、相對濕度、風向、風速、颱風、蒸發量、氣壓、日照時間、日射量等，並提供有紀錄以來之年平均值及極端值。
- 四、地質與地震：說明場址及附近地區之地層、地體構造、活動斷層、歷史地震等之調查成果等，並說明斷層與地震危害度之調查與評估方法。
- 五、地表水：說明場址及附近地區之地面水體水文、水質特性、水資源使用狀況及其調查方法。
- 六、地下水：說明場址及附近地區之地下水體水文、水質特性及其使用狀況、水文地質架構與水文地質參數等資料及其調查方法。
- 七、地球化學：說明可能影響場址安全及核種遷移之水化學，土壤與岩石之分類組成及地球化學特性，以及相關之地化模擬資料。地球化學調查因子涵蓋場址及附近地區之無機質成分、有機質含量、氧化還原電位、酸鹼值、分配係數、遲滯因子、離子交換能力、放射性核種之溶解度與化學型態、價數與性質等。
- 八、天然資源：說明場址及附近地區可能存在之重要天然資源，包括礦產及水資源等。
- 九、生態：提供場址及附近地區之生態調查資料，包括場址半徑五公里範圍之主要生物種類、數量、分布、組成、棲息地，及可能影響處置場安全之生物活動與人為活動等。
- 十、輻射背景偵測：說明運轉前環境輻射背景偵測結果及偵測方法。
- 十一、大地工程特性：說明場址之大地工程特性與測量方法，並界定影響處置設施設計與建造之地工參數，包括場址地區土壤與岩石的強度、變形性與滲透性等。
- 十二、交通狀況：提供場址與附近地區交通運輸系統(包括鐵路、公路、水運等)及運輸能力等資料。
- 十三、其他：
 - (一)說明其他足以影響處置設施設計及建造之場址特性因素（如火山活動、海嘯、地層下陷及泥火山等）。

- (二)場址特性調查範圍以學理上完整之地理區域為準，調查週期與精度符合一般工程技術規範要求，成果足以充分說明場址特性。
- (三)調查成果以適當比例尺之地圖加以說明，歷史資料宜加以統計分析並以適當圖表呈現以利審查。原始調查數據得列為報告附冊備查。
- (四)視場址之地域差異性，申請人得提供其他足以影響處置設施設計與建造之場址特性因素補充說明。

第三章 設施之設計基準

- 一、設計目標與功能需求：說明處置設施之設計基準、設計要項及設計規格等。
- 二、設施設計：說明處置設施主要結構物(含工程障壁設計)、使用需求規劃及其配置。
- 三、結構設計：說明處置設施主要結構物之結構分類、設計荷重及其組合等。
- 四、處置單元設計：說明處置設施主要結構物之工程材質、屏蔽材料之特性與設計標準(包括處置設施及其覆蓋、回填等)、地表防洪及地下排水系統之設計。
- 五、輻射安全設計：
 - (一)安全限值：說明設施內外之輻射限值與輻射防護分區規劃。
 - (二)處置設施結構之輻射屏蔽分析：說明處置設施輻射屏蔽結構體構造強度、比重、厚度等有關資料，針對處置廢棄物含有核種之活度、比活度及分布情形，進行輻射屏蔽分析評估。
 - (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，至少包括下列各項：
 - 1、輻射監測區域規劃、輻射管制區劃分及輻射防護設備之使用等。
 - 2、廢棄物接收、暫貯、檢整、搬運、處置及控制中心等作業區職業曝露合理抑低之設計。
 - 3、對較高活度廢棄物之屏蔽設計。
- 六、輔助設施或系統之設計：說明廢棄物暫貯區、廢棄物檢整或處理系統、粉塵與廢水收集排放處理系統、廢棄物傳送系統、分析或偵測系統等之設計，並說明各系統失效時之補救措施。
- 七、公用設施或系統之設計：說明通訊、電力、供水、供氣、照明、一般事業廢棄物處理、通風等系統之設計，並說明各系統失效時之補救措施。
- 八、設計成果檢附適當比例尺之詳細圖說，設計細部資料得列報告附冊備查。

第四章 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：處置設施之建造宜擬具可行施工計畫，包括工程經營管理、施工佈置、施工材料、施工方法、施工機具設備、施工程序(含與處置作業並存之施工程序)、施工時程、職業安全衛生、水土保持與環境保護、品管與品保方案及緊急應變處理等。

第五章 設施之運轉

- 一、廢棄物接收：描述處置設施接收廢棄物之相關作業程序，包括下列各

項：

- (一)廢棄物運輸規劃，包括廢棄物由貯存地點運送至處置設施，以及設施內的運輸規劃。
- (二)運送文件之查驗。
- (三)廢棄物盛裝容器之檢視。
- (四)運輸設備之污染偵檢與除污。
- (五)容器表面劑量率及核種之偵檢。
- (六)廢棄物相關文件之管理與保存。

二、廢棄物處理與暫存：說明處置設施接收廢棄物後，廢棄物處理與暫存作業程序，包括下列各項：

- (一)廢棄物處理：由接收區將廢棄物轉運至暫存區或處置區之作業(包括除污、再固化、再包裝、吊卸等)。
- (二)廢棄物暫存：暫存區之使用規劃及暫存作業。

三、處置作業：說明處置設施進行廢棄物處置之作業程序，包括下列各項：

(一)處置區之分區規劃：

- 1、廢棄物依其種類、型態、活度及預期進場處置時程分別規劃處置分區及相關處置方式。
- 2、各類廢棄物之處置及各該處置分區完成處置配合之可能施工設備、設施、管制、輻射防護與監測。
- 3、減少廢棄物體堆置空隙之方法。

(二)處置區內處置單元覆蓋、回填：

- 1、覆蓋、回填作業所用結構物、設施與屏蔽材料可能料源、施工設備、施工方法及施工程序。
- 2、處置單元有關設施之運轉、維護與監測評估。

(三)處置單元封閉及穩定化：

- 1、處置單元之封閉條件、期程及其封閉計畫。
- 2、處置單元封閉後之檢查及監測。
- 3、檢查、監測成果之分析評估與處置單元可能需要之改善措施。

(四)處置區內非處置單元區域之運轉及其封閉、覆蓋、回填之材料、步驟及設備：說明覆蓋、回填材料種類、特性、實施步驟及使用設備。

(五)處置區分區標示：包括標示方法、內容及標示物之材質。

(六)其他相關作業之說明。

第六章 設施之組織規劃、行政管理及人員訓練計畫

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：說明處置設施人員編制、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、職業安全衛生組織及環保、消防人員之權責與資格等。

三、人員訓練：針對處置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、訓練週期及授課人員資格、訓練成效評估及資格檢定辦法。

四、審查與稽核：說明處置設施各項作業之審查與稽核程序，包括運轉作

業之內部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。

第七章 設施之安全評估

一、輻射劑量評估：說明廢棄物性質與場區之可能核種傳輸途徑及特性，並分別評估運轉期間(廢棄物接收、暫存、吊卸、處理、處置、除污排水)及封閉後正常與異常狀況下對工作人員及民眾輻射劑量之影響，並與現行法規做比較，評估項目包括：

(一)廢棄物描述。

(二)核種傳輸特性：評估處置設施工程與天然障壁在設施運轉期間及封閉後，因地下水滲流及核種擴散、延散與遲滯吸附等機制而影響傳輸途徑，以模擬分析地下水滲漏、核種傳輸及處置設施之長期穩定性。

(三)正常狀況之輻射劑量：評估處置設施運轉期間及封閉後在正常狀況之輻射劑量，包括傳輸機制說明、情節分析、概念模式說明、評估模式及程式說明、輸入資料、輸出資料、敏感度分析、不確定性分析、評估結果。

(四)異常狀況之輻射劑量：評估處置設施運轉期間及封閉後在意外事故或異常狀況下之輻射劑量，包括傳輸機制說明、意外事故或異常狀況之發生頻率、情節分析、概念模式說明、評估模式及程式說明輸入資料、輸出資料、敏感度分析、不確定性分析、評估結果及使用之評估程式。

(五)核種外釋到達生物圈之傳輸機制：包括地下水、空氣、地表水、其他傳輸機制，及直接輻射與向天輻射對個人之曝露，並描述各傳輸機制之概念模式、數學模式及分析所需之參數。

(六)述明各種傳輸機制之評估結果，是否符合法規限值。

二、設備操作：依據處置設施之設備特性及操作程序，評估運轉期設備操作之安全性。

三、闖入者防護：描述在處置設施封閉後，防止闖入者接近廢棄物所採行之障壁系統，並評估其功能。

四、長期穩定性：評估並分析處置設施於運轉期間及封閉後之長期穩定性與安全性。分析時說明分析方法、輸入參數、假設條件、適用範圍、評估結果及不確定性等。

第八章 輻射防護作業及環境輻射監測計畫

一、輻射防護計畫：依處置設施之作業特性、處置放射性廢棄物之活度與特性，並參考「游離輻射防護法」相關規定撰寫輻射防護計畫。

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

第九章 品質保證計畫

一、組織。

二、品質保證計畫。

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、設備和服務之管制。
- 八、材料、零件和組件的標識與管制。
- 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、儲存及運輸。
- 十四、檢驗、試驗和運轉狀況之管制。
- 十五、不符合材料、零件或組件管制。
- 十六、改正行動。
- 十七、品質保證紀錄。
- 十八、稽查。

第十章 消防防護計畫

- 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。

第十一章 封閉及監管規劃

- 一、處置場區穩定規劃：提出場區穩定規劃，以確保處置設施穩定之設計或措施。
- 二、封閉規劃：說明處置設施之封閉規劃，包括除污規劃、輻防設計、檢查及監測規劃、輔助設施拆除規劃與二次廢棄物之處理方式。
- 三、監管規劃：說明處置場區封閉後之監管規劃，包括監管期、處置場區管理及環境監測措施。

第十二章 設施之保安

- 一、保安組織之目的、編組、管理及訓練。
- 二、保安區域劃定、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、保安通訊設施。
- 四、保安系統測試維護及各項紀錄保存。