



行政院原子能委員會  
放射性物料管理局

行政院原子能委員會放射性物料管理局

委託研究計畫研究報告

低放射性廢棄物處置安全管制技術發展  
子計畫一：低放射性廢棄物處置場址特性  
審查規範精進之研究

成果報告

計畫編號：104FCMA002

計畫主持人：董家鈞

子計畫一主持人：董家鈞

受委託機關(構)：國立中央大學

報告日期：中華民國 104 年 12 月



## 中文摘要

放射性廢棄物處置之成功，需建立完整的安全評估技術以確認建造與運轉之風險。站在管制單位的角度，審核安全評估報告之審查技術規範建立是極端重要的，物管局已於 2012 年度訂定「低放射性廢棄物處置設施安全分析報告審查導則(第 0 版)」。

為達成放射性物料安全管理技術發展精進此一目標，本計畫將基於物管局 2014 年計畫「低放射性廢棄物處置安全管理技術發展」成果，由場址特性、設施設計、輻射劑量與安全評估以及坑道監測等角度，進行安全分析報告審查技術之精進，研究重點方向包括：跨領域審查技術整合、近地表處置與坑道式處置概念之審查需求分析、反映本土化特性以及強化近岸與離島處置之審查技術。計畫成果將反映至安全分析報告審查導則之修訂；同時，亦將針對安全分析報告審查整合重點提出分析與建議；最後，本計畫將提出我國處置技術提出發展項目之建議。

## **Abstract**

The success of radioactive waste disposal requires comprehensive safety assessment techniques to evaluate the risk related to facility construction and operation. Technical guidelines for reviewing the report of safety assessment are accordingly critical from regulation viewpoint. The Review Guidelines on Safety Assessment of Low-Level Waste Disposal Repository (0 version draft) was completed by the Fuel Cycle and Materials Administration (FCMA) in 2012. For improving the regulation techniques on safety assessment of low-level waste disposal repository, this project will base on the research results of the FCMA project in 2014, and focus on site characterization, facility design, radiological dose and safety assessment, and tunnel stability monitoring. The characteristics of multidisciplinary, near surface/tunneling repository, localization, and near-shore/off-shore site will be considered for guidelines improvement. The integrated review techniques will be proposed. The key issues on integrating safety analysis and review techniques, as well as the future developments on safety analysis techniques, will be suggested.

# 目錄

中文摘要.....	I
Abstract.....	II
目錄.....	3
第一章 前言.....	5
第二章 強化近岸及離島處置之場址特性審查技術之相關文獻蒐集研析.....	7
2.1 瑞典 Forsmark 低放射性廢棄物處置場安全評估報告與場址有關內容.....	7
2.2 台電低放處置設施功能模擬評估報告 D 版.....	12
2.3 103 年度審查導則場址特性修訂草案之成果.....	13
第三章 將國內潛在候選場址做為審查測試案例以回饋至審查導則場址特性描述修定參考..	14
3.1 台東縣達仁鄉場址特性.....	14
3.2 審查導則檢核.....	14
第四章、審查導則修訂方法與過程.....	16
4.1 本年度審查導則修訂方法與過程.....	16
4.2 學者專家委員會議.....	17
第五章、審查導則(第 0 版)之場址特性描述修訂草案精進.....	20
5.1 台灣電力公司回饋建議.....	20
5.2 內部工作會議修訂建議內容.....	20
第六章、處置設施之設計、建造與安全評估草案修訂.....	63
6.1 台灣電力公司回饋建議.....	63
6.2 內部工作會議修訂建議內容.....	63
第七章、「低放射性廢棄物最終處置設施安全分析報告導則」修訂內容.....	126
第八章、結論與建議.....	135
8.1 結論.....	135
8.2 建議.....	135
參考文獻.....	137
附件一 外聘專家委員修訂建議.....	138
附件二 申請單位台電修訂建議與回應.....	143

附件三 第一次學者專家委員會議-第七章處置設施之安全評估修訂草案 .....	154
附件四 第二次學者專家委員會議-第四章處置設施之設計修訂草案、第五章處置設施之建造 修訂草案及第七章處置設施之安全評估修訂草案」精進.....	177
附件五 第三次學者專家委員會議-「第三章場址之特性描述修訂草案」精進 .....	221

# 第一章 前言

目前我國低放射性廢棄物處置場選址作業刻正積極進行中，為使最終處置場選址工作能順利進行，並針對處置之安全性進行把關，站在管制單位的立場，首要工作之一即為建立合宜的審查技術。物管局於 2012 年訂定「低放射性廢棄物最終處置設施安全分析報告審查導則(第 0 版)」(以下簡稱審查導則第 0 版)，目的即在於提供低放射性廢棄物最終處置安全管理之規範，同時提供做為審查時之標準，以確保處置設施設計、安全評估及施工營運之安全性。然而，審查導則第 0 版之建立主要乃參考美國管制標準，同時，安全分析報告涵蓋了場址特徵化、工程規設與施工以及安全評估等，這些內容通常為場址相關，因此，安全分析報告通常具有地域性，因此，有必要逐漸建立本土化低放處置技術與審查規範。

本計畫「低放射性廢棄物處置安全管理技術發展」為一整合性計畫，共計有五個子計畫，子計畫名稱分別為：

- 「子計畫一：低放射性廢棄物處置場址特性審查規範精進之研究」、
- 「子計畫二：低放射性廢棄物處置設施設計審查規範精進之研究」、
- 「子計畫三：低放射性廢棄物處置設施安全評估審查規範精進之研究」、
- 「子計畫四：低放射性廢棄物處置輻射劑量評估安全審查模式之研究」、
- 「子計畫五：處置坑道結構長期穩定需求及監測方法之研究」；

為落實本土化之低放處置技術與審查規範，物管局 2013 年計畫(物管局，2013a、b、c、d、e)及 2014 年計畫「低放射性廢棄物處置安全管理技術發展」(物管局，2014)已針對相關議題進行研究，本計畫將基於該計畫成果工作進行精進研究，由場址特徵化、處置設施設計到安全評估，針對審查導則第 0 版進行系統化、整合性之檢核，預期透過參考瑞典審查經驗配合我國處置場址特性，逐步精進審查導則。本整合計畫推動之重點方向包括：(1)整合處置設施設計以提升處置設施安全功能需求；(2)強化坑道式處置概念之審查需求；(3)研析近岸及離島處置之審查技術；(4)跨領域審查技術整合，同時亦將考慮由近場到遠場的評估界面銜接；(5)建立符合國內處置潛在場址特性之處置技術。源此，本年度工作成果預期能彙整場址特性、處置設施、輻射劑量與安全評估之審查技術精進。同時，強化審查導則中關於潛在場址特性描述要求之本土化，以及審視場址特徵化是否滿足工程設計與安全評估所需，並針對處置坑道結構長期穩定需求及監測方法，提出審查技術精進之要項。

綜言之，本整合計畫於低放處置安全分析報告審查關鍵議題研究之大架構下，針對場址調查、參數驗證、設施設計、輻射劑量與安全評估以及坑道穩定監測等方向，進行精進研究，以作為安全分析報告審查導則修訂的依據，以提升管制技術。本研究預期提出成果包括：(1)安全分析報審查導則精進；(2)安全分析報告審查整合建議；(3)處置技術發展建議。

本報告主要針對子計畫一(以下簡稱本計畫)計畫執行成果進行說明。為提升管制技術及持續精進審查規範，102 年度物管局計畫「低放射性廢棄物處置場址特性與設施設計審查規

範精進之研究」(物管局，2013a)已針對審查導則場址及設施設計相關條文，提供修訂方向建議，並在 103 年度物管局計畫「低放射性廢棄物處置場址特性與設施設計審查規範精進之研究」(物管局，2014)，針對審查導則場址相關條文，提出「低放射性廢棄物處置設施安全分析報告審查導則(第 0 版)之場址特性修訂草案」(以下簡稱審查導則之場址特性修訂草案)。本計畫今年將持續場址之特性描述審查規範精進之研究，首先透過瑞典審查經驗，配合我國候選處置場址實況，將「審查導則之場址特性修訂草案」進一步精進，以及統整設施之設計與處置設施之安全評估之修訂草案，並將正式發布之「低放射性廢棄物最終處置設施安全分析報告導則」(以下簡稱安全分析報告導則)一併修訂，以作為精進安全分析報告審查導則或安全管制規範的依據，並提升廢棄物安全管制技術，協助建立管制單位對於低放射性廢棄物處置安全獨立審查及分析能力之長程目標。

本報告第一章為計畫背景說明；第二章則列出國內外低放射性廢棄物場址之特性審查相關研究報告，將其重點摘述以供後續修訂導則參考；第三章則將審查導則場址特性描述相關章節回饋至國內潛在候選場址做為審查測試案例，以審視物管局 2014 年計畫「低放射性廢棄物處置安全管制技術發展」之「審查導則之場址特性修訂草案」成果，是否符合我國國情之處置場址特性審查技術要點，檢討其章節修訂合宜性；第四章首先說明審查導則修訂工作原則，並透過專家委員會議組成，針對審查導則進行討論與修訂，並提出審查導則一般性修訂建議；第五章彙整上述成果與資料加上申請單位之意見，透過專家學者委員會制訂「低放射性廢棄物處置設施安全分析報告審查導則(第 0 版)之場址特性修訂草案」精進內容；第六章則針對「審查導則第 0 版」內容摘要修訂部分，將與正式發布之「安全分析報告導則」一併修訂，使其能相互呼應；第七章則分別提出「低放射性廢棄物處置設施安全分析報告審查導則(第 0 版)處置設施之安全評估修訂草案」(以下簡稱審查導則之處置設施之安全評估修訂草案)、「低放射性廢棄物處置設施安全分析報告審查導則(第 0 版)處置設施之設計修訂草案」(以下簡稱審查導則之處置設施之設計修訂草案)及「低放射性廢棄物處置設施安全分析報告審查導則(第 0 版)處置設施之建造修訂草案」(以下簡稱審查導則之處置設施之建造修訂草案)；最後第八章則提出本計畫結論與建議。



## 第二章 強化近岸及離島處置之場址特性審查技術之相關文獻

### 蒐集研析

#### 2.1 瑞典 Forsmark 低放射性廢棄物處置場安全評估報告與場址有關內容

瑞典核燃料暨核廢棄物營運公司(Swedish Nuclear Fuel and Waste Management Company, 簡稱SKB)技術報告TR-14-01:Safety analysis for SFR Long-term safety Main report for the safety assessment SR-PSU(SK B, 2014)對我國近岸或離島處置審查作業極具參考價值,該審查報告內容共十二章,其中第四章與場址之特性相關的內容包括:

##### (1) 氣候

描述場址地區長期的氣象觀測記錄(該報告自1961就開始長期記錄),並評估溫室效應對現今與未來氣候的影響。評估未來海水面的變化(該報告評估至2100年時海水面的變化)。

##### (2) 地表系統

###### 1.地形與風化層

建立數值地形模型(Digital Terrain Model)加以描述場址的地形高度、起伏趨勢及重要地形特徵。並分析建立地表風化層深度及其沉積物組成圖與基岩深度模型(Regolith Depth Model)。

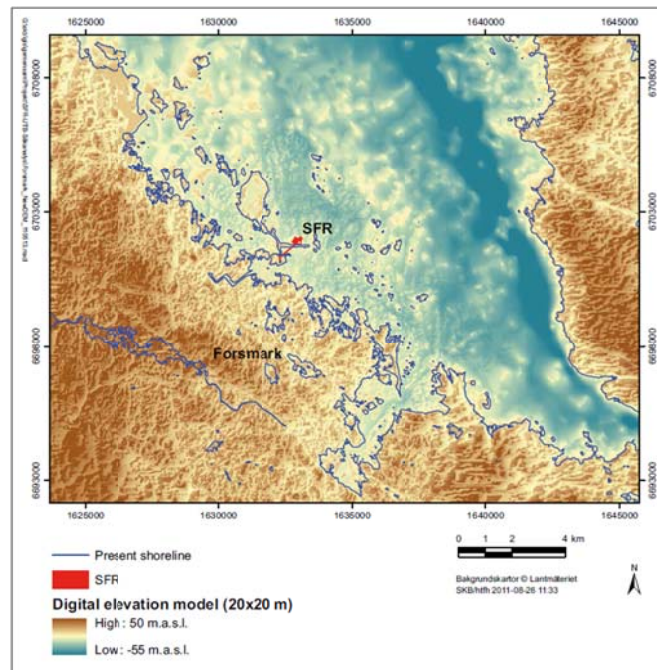


圖 2.1 Forsmark 地區數值地形模型圖(SK B, 2014)

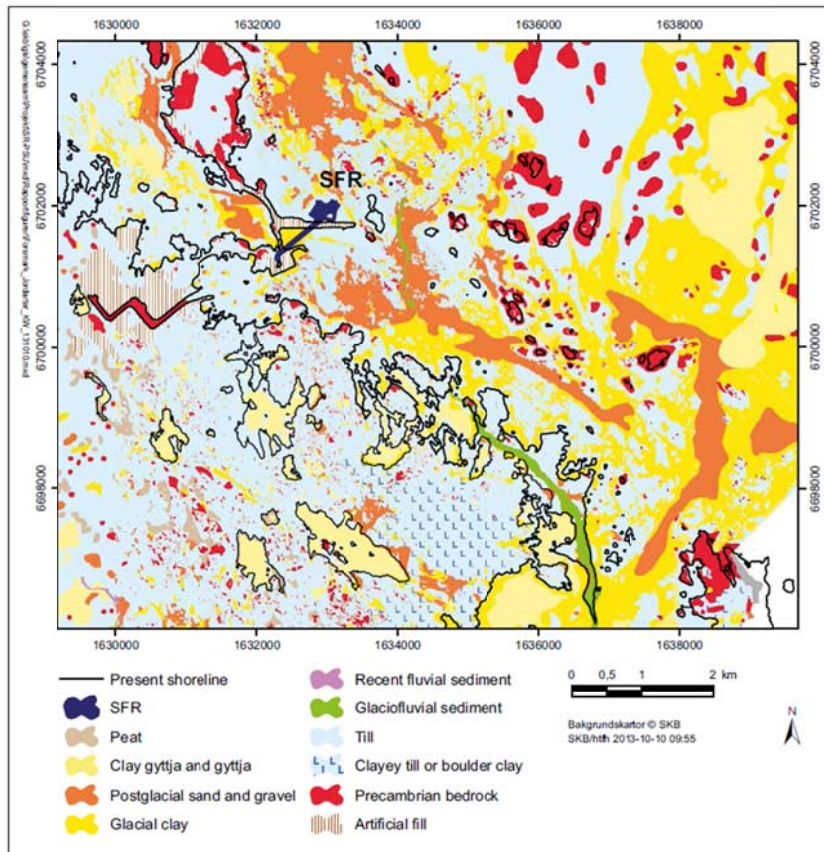


圖 2.2 Forsmark 地區地表沉積物組成圖(SKB, 2014)

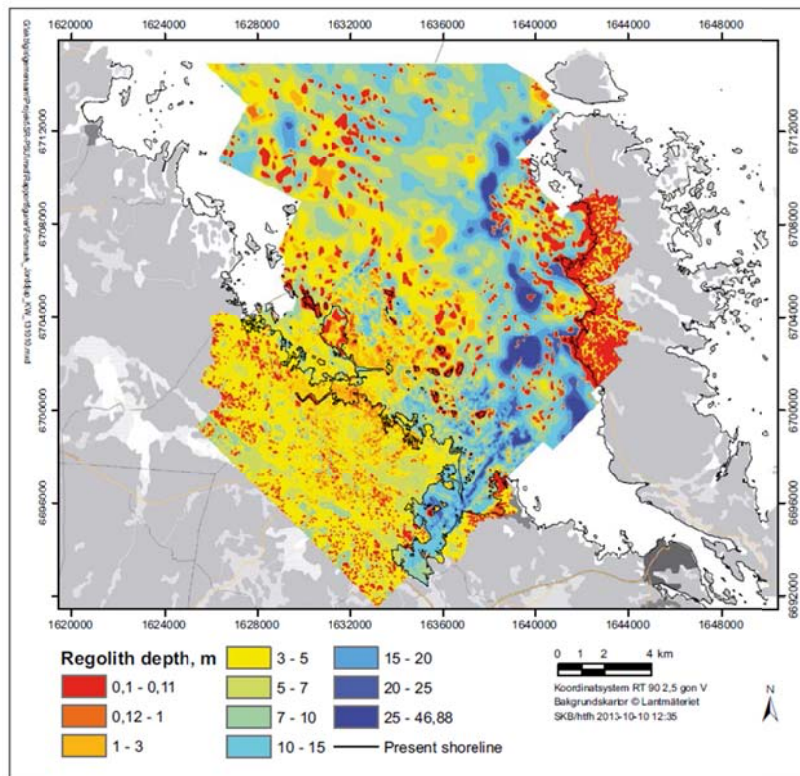


圖 2.3 Forsmark 地區基岩深度模型圖(SKB, 2014)

## 2.地表水文系統與水化學

調查場址地區之水文特性包括:湖泊之集水區、位置、大小、受季節變化影響、及地下水間補注關係與地下水之流速、流向滯留時間與風化層滲透係數等。調查湖泊與沼澤、陸地、海洋不同場址地區，受地表水、孔隙水、風化層、沉積物及生物作用影響水的化學成分變化。

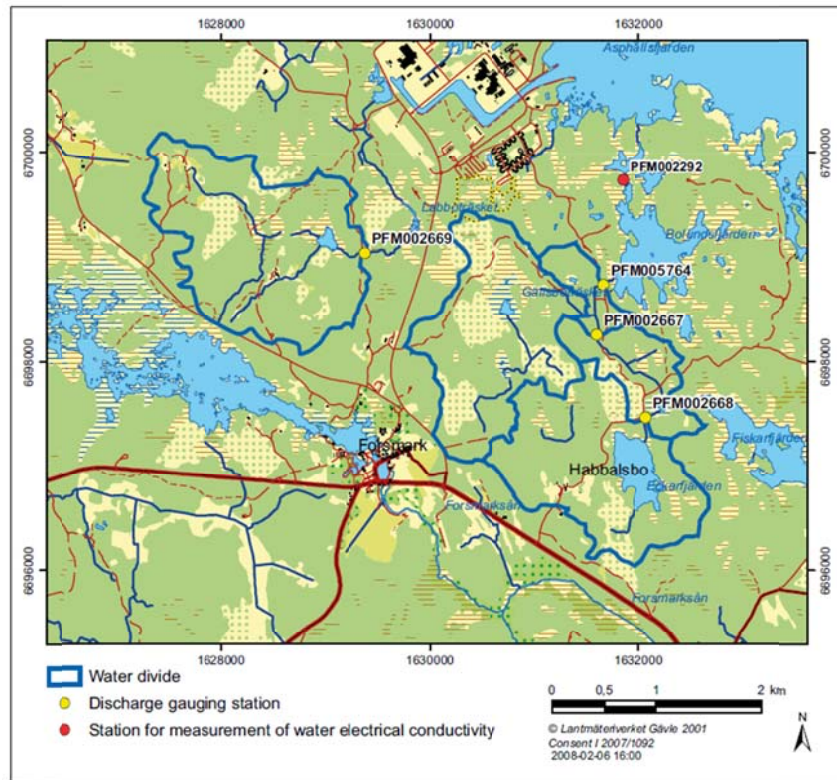


圖 2.4 Forsmark 地區湖泊分布圖(SKB，2014)

## 3.海洋、陸地、湖泊與沼澤生態

調查場址地區重要動物與植物的種類、分布、習性及生態關聯性。

## 4.井與水資源管理

描述場址鄰近地區鑿井密度(以平方公里為單位)、井深、流量以及運用分式(如：灌溉果園及飲用等)。

## 5.人口及土地利用

描述場址地區人類與土地利用活動情況(如：伐木、放牧及狩獵等)。

### (3) 基盤

描述場址地區基盤地溫梯及岩性組成，並建立三維岩性組成地質模型圖、場址地區變形帶與構造模型圖及三維構造模型圖。並根據國際岩石力學學會(ISRM)將岩石進行分





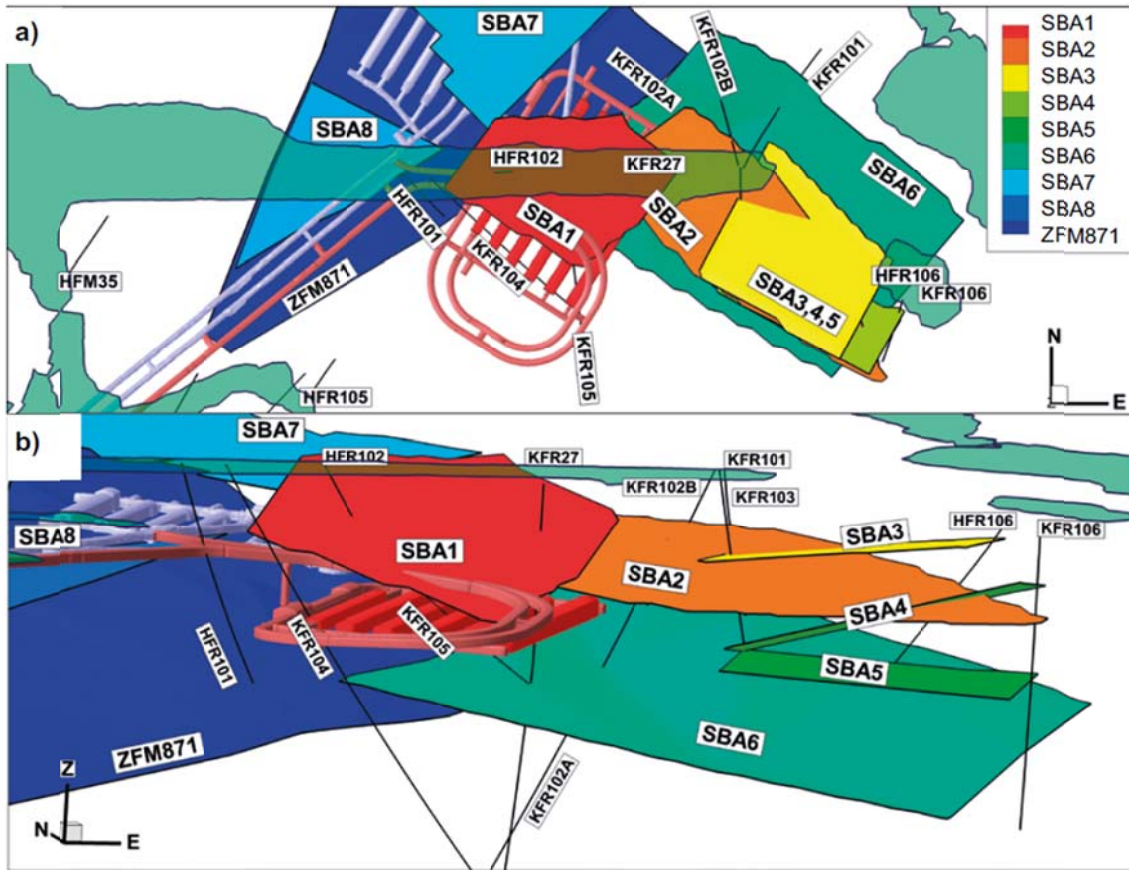


圖2.6 Forsmark地區水力傳導係數分布圖(SKB, 2014)

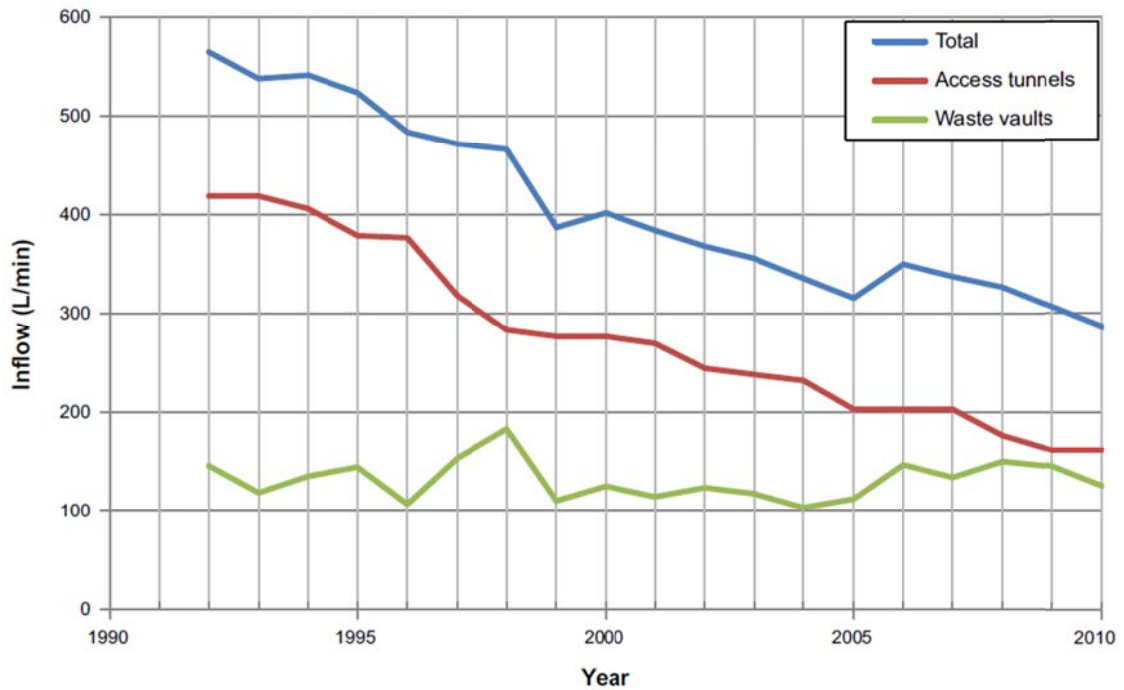






圖2.6 Forsmark地區地下水流入廢棄物貯存庫與坑道之流量圖(SKB, 2014)

## (5)地下水化學

分析場址地區的地下學化學成分的組成、水化學特性、其來源(如:冰川融水等)及現今與未來演變之描述。

表 2.1 Forsmark 地區地下水化學模式(SKB, 2014)

Groundwater type	Composition/ characteristics	Dominant reactions and processes	Origin
Local Baltic 	Chloride 2,500–3,500 mg/L $\delta^{18}\text{O}$ -9 to -7.5‰ V-SMOW Na-(Ca)-(Mg)-Cl-SO <sub>4</sub> type Cl/Mg weight ratio < 27	Ion exchange and micro-biological reactions in the bedrock have resulted in decreased concentrations of Mg, K, Na and SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> as well as enrichment of Ca and HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> compared with Baltic Sea water.	It is unclear whether the Baltic Sea water was present at all in the deformation zones before the construction of the tunnels in SFR. It is more probably a modern component that has been introduced due to the drawdown caused by tunnels.
Littorina with a glacial component 	Chloride 3,500–6,000 mg/L $\delta^{18}\text{O}$ -9.5 to -7.5‰ V-SMOW Na-Ca-(Mg)-Cl-SO <sub>4</sub> type Cl/Mg weight ratio < 27	The Na/Ca ratio is lower than the marine ratio. These changes are caused by ion exchange, but also by dilution with glacial meltwater.	Compared with the original Littorina water, it has been diluted (lower Cl and $\delta^{18}\text{O}$ values) with glacial meltwater.
Brackish-glacial 	Chloride 1,500–5,000 mg/L $\delta^{18}\text{O}$ < -12.0‰ V-SMOW Na-Ca-Cl type Cl/Mg weight ratio > 32	An old mixture of different, mainly non-marine groundwaters.	This is the oldest groundwater type and the amounts of post-glacial components are very small. It is a mixture of primarily glacial meltwater (last deglaciation or older) and brackish non-marine water (pre-glacial). It probably contains components of old meteoric water prior to last deglaciation as well.
Mixed-brackish (transition type) 	Chloride 2,500–6,000 mg/L $\delta^{18}\text{O}$ -12.0 to -9.5‰ V-SMOW Na-Ca-(Mg)-Cl-(SO <sub>4</sub> ) type	Natural or artificial mixing of the three different groundwater types above.	Significant mixing of the brackish-glacial and the two brackish marine groundwater types (mostly the Littorina type) has caused this ground water of transition type. It is more common during the last two decades, according to data from long time series which suggests artificial mixing due to the presence of the repository.

## 2.2 台電低放處置設施功能模擬評估報告 D 版

台電低放處置設施功能模擬評估報告 D 版(台灣電力公司, 2013), 依經濟部民國 98 年 3 月 17 日公告「低放射性廢棄物最終處置設施場址遴選報告」, 以「台東縣達仁鄉」為建議候選場址, 該篇報告內容共八章分別為概論、處置廢棄物、場址條件、初步安全評估系統、設計情節、概念模式及初步場址功能與安全評估分析, 其中本報告場址條件章節為「台東縣達仁鄉」候選場址概述, 提及社會與經濟、地形與地貌、氣象、地質與地震、天然資源、生態及交通之場址特性, 但該報告所提及場址條件為綜整內容, 研究內容仍不夠清楚明確, 且尚未進行詳細地質調查, 因目前無其他更理想之台灣案例, 故本計畫僅能選擇該案例進行測試。

## 2.3 103 年度審查導則場址特性修訂草案之成果

103 年度計畫「低放射性廢棄物處置場址特性與設施設計審查規範精進之研究」(物管局，2014)，已透過專家委員會議以及台電意見回饋，提出「審查導則之場址特性修訂草案」，本年度計畫將彙整瑞典審查經驗與我國候選處置場址實況案例分析，以及內部工作會議修訂建議，提出場址之特性描述修訂草案精進對照表，作為「審查導則之場址特性修訂草案」精進(詳見第五章)之重要參酌資料。



# 第三章 將國內潛在候選場址做為審查測試案例以回饋至審查 導則場址特性描述修定參考

為審視物管局 2014 年計畫「低放射性廢棄物處置安全管理技術發展」之「審查導則之場址特性修訂草案」成果，是否符合我國國情之處置場址特性審查技術要點，將以國內潛在候選場址做為審查測試案例，檢討其章節修訂合宜性。

## 3.1 台東縣達仁鄉場址特性

如前所述，台電低放處置設施功能模擬評估報告 D 版(台灣電力公司，2013)，已針對該候選場址特性初步描述，以下為達仁候選場址概述，詳細內容請參見該報告。

達仁場址位於台東縣達仁鄉，依據 97 年 8 月戶政統計資料顯示，達仁鄉計有 1,397 戶、3,719 人。場址地形為低矮丘陵地，高度介於 50 公尺至 200 公尺，地勢由東向西逐漸變高。場址地區主要出露地層為中新世潮州層，岩性主要由硬頁岩與板岩組成，在岩層內可見斷層、摺皺、劈理及節理發育。雖達仁場址鄰近東部地震帶但在歷史文獻上，並未發生過地震災害。在氣候方面，盛行風向受季節季節性變化影響，冬季盛行北風至北北東風，夏季盛行南至西北風。夏季意受颱風侵襲帶來大量雨量，冬季則東北季風南下，細雨綿綿，溫度較低，豐枯十分明顯，一般而言雨季多在 5 月至 10 月。在天然資源方面，本區並無資源礦產。場址對外交通動線，僅能沿海岸邊之台 26 號路線及台 9 線公路進出。

## 3.2 金門縣烏坵鄉場址特性

本報告另參考『建議候選場址遴選報告』(經濟部，2011)針對烏坵鄉所進行之初步場址特性描述，以下概述烏坵鄉場址特性，詳細內容請參見該報告。

烏坵場址位於金門縣小坵嶼，人口統計依據 99 年 11 月戶政資料統計，共計 136 戶、538 人(若不計當地駐軍，小坵村實際常住人口僅約 10 人，大坵村有約 20 人)。小坵嶼陸地之地形大致可分成三部分，包括面積最大的主島、主島南側之南礁，以及西側之新郎房無人島，特徵為丘陵緩起伏地貌為主，大部份地區高度在海拔 5 至 15 公尺之間。岩性部分，小坵嶼位於長樂南澳斷裂帶東側，構造分區屬平潭—東山變質帶，此變質帶中出露的花崗岩大多為燕山晚期花崗岩岩漿活動的產物。總體而言此區最明顯之特徵為岩脈貫穿，其次是地表的節理發達，以及局部花崗岩侵入產生之接觸變質現象。地理位置東段雖位於歐亞板塊和菲律賓板塊的碰撞接觸帶，然而依福建地區之歷史地震紀錄，本場址受地震威脅之程度不高。由於四面環海，其氣候易受海洋調節，但因近中國大陸使之氣候型態上偏向副熱帶大陸性及海洋性轉換型氣候。

## 3.3 審查導則檢核

綜合研析上述候選場址特性報告內容，所對應到「審查導則之場址特性修訂草案」提及章節有社會與經濟、地形與地貌、氣象、地質與地震、天然資源、生態及交通，經審視後僅氣象章節些許內容，與我國之處置場址特性審查導則略有差異：達仁場址易受夏天颱風侵襲帶來大量雨量，而冬季幾乎無雨，豐枯季十分明顯；烏坵場址氣候上冬季乾冷，七、八月多



颱風。故建議將平均及最大降雨量之氣象因子增列至導則中(表 3.2)，於後續審查導則修訂時，將作為修訂建議參考並於委員會議進行進一步討論(最後經討論建議保留最大降雨強度，其餘維持條文不更動)。

表 3.2 氣象章節建議增列內容

修訂條文	103 年修訂條文	修訂說明
<p><b>3.3 氣象</b>            (一)提供資料            1.描述場址地區氣候的一般資料，包括氣團種類、天氣特徵(高、低氣壓系統和鋒面系統)、一般氣流型態(如風向與風速)、氣溫和濕度、<u>日降水量、平均及最大降水強度、降雨日數、平均月降雨量</u>以及<u>綜觀尺度</u>大氣過程與局部氣象條件的關係等。</p>	<p><b>3.3 氣象</b>            (一)提供資料            1.描述場址地區氣候的一般資料，包括氣團種類、天氣特徵(高、低氣壓系統和鋒面系統)、一般氣流型態(如風向與風速)，氣溫和濕度、日降水量、降水強度以及綜觀尺度大氣過程與局部氣象條件的關係等。</p>	<p>該報告提及達仁場址易受夏天颱風侵襲帶來大量雨量，而冬季幾乎無雨，豐枯季十分明顯。            為了符合該候選場址特性，建議增列。</p>

## 第四章、審查導則修訂方法與過程

審查導則精進為長期工作，本計畫負責進行前期修定作業，並召開專家委員會議以作為後續修訂參考，修訂成果再提送至申請單位(台灣電力公司)進行意見回饋，審查導則精進之工作流程如圖 4.1。

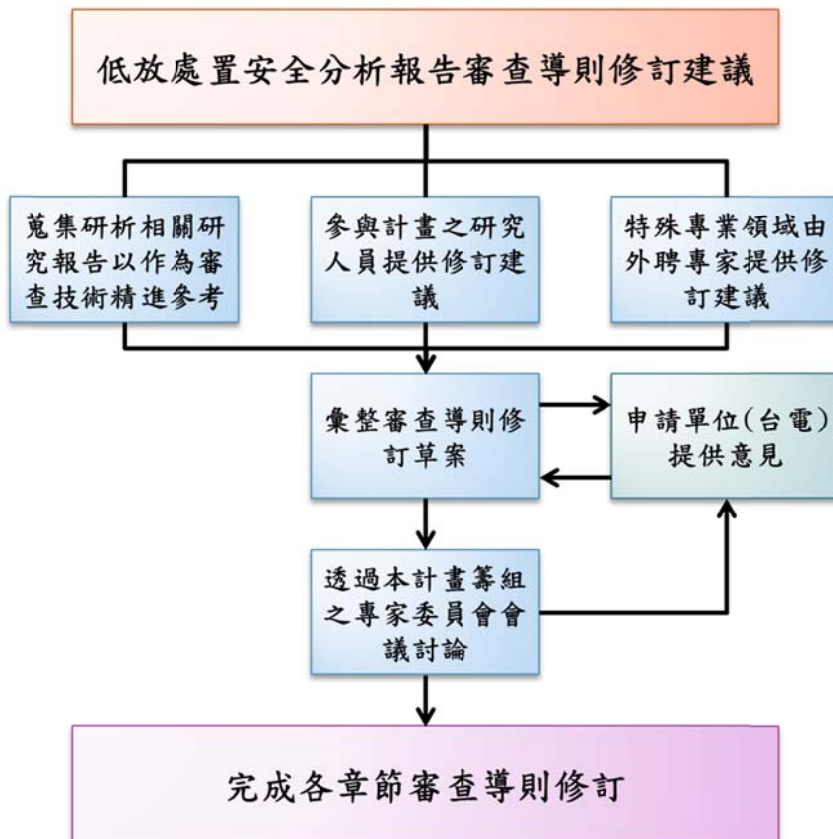


圖 4.1 審查導則修訂工作流程

### 4.1 本年度審查導則修訂方法與過程

本年度計畫承續 103 年度計畫，以持續精進與修訂「審查導則第 0 版」為目標，本計畫透過以下方法與過程進行導則修訂：

- (1)各子計畫蒐集研析國內低放射性廢棄物審查相關研究報告，並各自提出相關修訂建議。
- (2)聘請專家學者針對特殊章節協助審查，其中第七章處置設施之安全評估，氣象相關條文，邀請中央大學大氣科學系林沛練教授提供修訂建議詳見附件一。

(3)為達成各子計畫間技術整合，整體檢視審查導則之合適性，同時，為能讓各子計畫主持人間進行專業交流與合作，本計畫執行期間盡量讓各子計畫間能相互討論，針對審查導則相關內容，提出跨專業領域之修訂建議。

(4)為適度考量申請單位對導則修訂草案之意見，由本計畫(子計畫一)已將 103 年度計畫成果彙整，提送至申請單位(台灣電力公司)，本年度回饋意見(第三次意見回饋)詳見附件二，以作為後續修訂參考。

(5)最後，根據前述方法彙整出審查導則修訂建議草稿，再送交本計畫邀集之學者專家委員會，本計畫再根據審查結果，彙整出導則之修訂草案。目前已完成三次審查會議以及一次書面審查，會議紀錄詳見附錄三至五。

專家會議委員組成以及執行歷程詳述於後：

## 4.2 學者專家委員會會議

本年度計畫承如 102 與 103 年度計畫，邀集成立「審查導則草案修訂學者專家委員會」，針對擬修訂項目提供專家意見，此一工作能有效累積我國低放射性廢棄物處置設施安全分析審查經驗、提供審查導則精進之方向，計畫的成果將可提供行政院原子能委員會放射性物料管理局針對低放射性廢棄物處置設施安全分析審查和未來之設施興建與運轉的管制參考。

以下為本年度參與專家學者委員會人員名單：林文勝博士、林善文博士、周冬寶博士、黃慶村博士、蔡世欽博士、張玉舜副主任、林伯聰經理、紀立民副研究員、李明旭教授、董家鈞教授、黃偉慶教授、楊長義教授、李宏輝助理教授、李境和助理教授，其專家委員背景及專長如表 4.1，及外聘專家委員林沛練副教授背景及專長如表 4.2。

第一次學者專家會議於 104 年 5 月 29 日召開，本次會議已完成「審查導則之處置設施之安全評估修訂草案」，會議紀錄與修訂內容詳見附件三審查導則精進研究之處置設施安全評估專家會議資料。

第二次學者專家會議於 104 年 9 月 8 日召開，本次會議已完成「審查導則之處置設施之建造修訂草案」、「審查導則之處置設施之運轉修訂草案」及「審查導則之處置設施之安全評估修訂草案」精進，會議紀錄與修訂內容詳見附件四審查導則精進研究專家會議資料。

第三次學者專家會議於 104 年 10 月 13 日召開，本次會議已完成「審查導則之場址特性描述修訂草案」，會議紀錄與修訂內容詳見附件五審查導則精進研究專家會議資料。

表 4.1 「審查導則草案修訂學者專家委員會」各專家委員背景及專長

專家委員姓名	現職	專長	相關經驗
董家鈞	國立中央大學應用地質所教授	大地工程學、岩石力學、工程地質學	低放射性廢棄物處置場址特性審查規範精進之研究
李明旭	國立中央大學水文與海洋所教授	水文模擬、地表水文觀測分析、水文地化傳輸模擬、洪災防治	放射性廢棄物處置安全分析模式驗證及場址特性調查審查技術之研究
蔡世欽	國立清華大學三等核能技術師	放射性廢棄物處理及處置技術、輻射安全	低放射性廢棄物最終處置生物圈劑量評估及其重要參數之研究
林文勝	國立台灣大學嚴慶齡工業發展基金會合設工業研究中心特約研究員	地下水、放射性廢棄物處置、放射性核種水文地化傳輸與劑量評估	低放射性廢棄物處置輻射劑量評估安全審查模式之研究
林伯聰	環興工程顧問公司經理	地下水污染整治、水資源規劃運用與管理	低放射性廢棄物坑道處置核種遷移參數評估技術之研究
李境和	義守大學醫學影像暨放射科學系助理教授	核種模式傳輸、輻射劑量評估	低放射性廢棄物最終處置設施安全審查規劃研究
紀立民	核研所副研究員	地球科學、放射性廢棄物處理及處置技術	國際高放射性廢棄物最終處置場址技術準則研究
林善文	核能科技協進會董事兼顧問	放射性廢棄物處置技術	韓國低放射性廢棄物最終處置的選址經驗之研究
黃慶村	前原能會物管局局長	化學工程、放射性廢棄物處置技術	我國放射性廢棄物管理的現狀與展望
楊長義	淡江大學土木工程系	岩石力學、大地工程、工程地質	核廢料地質處置：回填與緩衝材料研究
李宏輝	國防大學理工學院環境資訊及工程學系助理教授	岩石力學、實驗土壤力學、大地工程數值分析	核廢料地質處置：回填與緩衝材料之研究
周冬寶	前核研所研究員	放射性廢棄物處置技術	用過核子燃料乾式貯存技術規範研析與應用
黃偉慶	國立中央大學土木工程系教授	放射性廢棄物處置場回填材料	放射性廢棄物處置場回填材料之研究
張玉彝	中興工程顧問社副主任	工程地質、岩石力學	隧道與大型地下洞室安全監測及分析與評估
陳瑞昇	國立中央大學應用地質所教授	多物種衰變鍊解析解、汙染物傳輸、地下水文	低放射性廢棄物隧道處置水文地值概念模式審查技術建利

表 4.2 審查導則草案修訂學者外聘專家委員背景及專長

專家委員姓名	現職	專長	相關經驗
林沛練	國立中央大學大氣系 教授	邊界層氣象、中尺度氣 象學	國家災害防救科技中心 氣象防災組召集人

## 第五章、審查導則(第 0 版)之場址特性描述修訂草案精進

### 5.1 台灣電力公司回饋建議

本計畫彙整 103 年度審查導則之場址特性、處置設施之設計及處置設施之安全評估修訂成果，提送至申請單位(台灣電力公司)，本年度回饋意見(第三次意見回饋)詳見附件二。並據此第三次台電提供之回饋建議，召開專家委員會議作為後續修訂參考。

### 5.2 內部工作會議修訂建議內容

本年度計畫根據「審查導則之場址特性修訂草案」成果，並彙整瑞典審查經驗與我國候選處置場址實況案例分析與台電回饋意見，以及內部工作會議修訂建議，完成「審查導則之場址特性修訂草案」精進草稿，成果如下：

「低放射性廢棄物最終處置設施安全分析報告審查導則」(第0版)

第三章場址之特性描述修訂草案對照表

修訂條文	現行條文	說明
3.1 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。	3.1 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。	
低放射性廢棄物處置設施經營者應建立場址相關之社會與經濟資訊，確保公眾健康及設施運轉與長期安全，故須提出下列資料供審查。	低放射性廢棄物處置場之設置，應儘量避免影響社會與經濟發展，故須提出下列資料供審查。	一、是否影響社會與經濟發展係環評審查的宗旨，並非 SAR 審查的目的。
(一)提供資料 1. 描述場址附近地區之行政區及半徑 10 公里範圍內交通設施與公共設施。	(一)提供資料 1. 描述場址附近地區之行政區或至少 5 公里範圍內交通設施與公共設施。	二、「或」改為「及」，強調資料的必要性。 三、本節為考慮人文因子，其對處置場址影響必相當明確，無須使用到至少用詞，故使用半徑訂定調查範圍。
2. 描述場址附近半徑 10 公里範圍內有無經公告或國防部回函說明之軍事設施與管制設施。	2. 描述場址附近至少 5 公里範圍內軍事設施。	四、本節調查範圍，參照「開發行為環境影響評估作業準則」附件 A-4「開發行為環境品質現況調查表」社會與經濟類別之「調查地點」欄第 3 條規定，需提供半徑 5 公里及 10 公里之內人口分布及土地使用型態。另外參照美國核管會公佈文件「NUREG-1199」與「NUREG-1200」等多份參考文獻，其中關於社會與經濟調查範圍皆為 10 公里。因此建議將調查範圍修訂為 10 公里。
3. 描述場址附近半徑 10 公里範圍內觀光休閒設施。	3. 描述場址附近至少 5 公里範圍內觀光休閒設施。	
4. 描述場址所在鄉鎮及週邊鄉鎮之人口數(含流動人口)與人口結構，及目前人口分布與未來發展。	4. 描述場址所在鄉鎮及週邊鄉鎮之人口數(含流動人口)與人口結構，及目前人口分布與未來發展	
5. 描述場址附近半徑 5 公里及 10 公里之同心圓劃分 16 個	5. 描述場址附近至少 5 公里範圍內土地利用情形與開發	

<p><u>扇形區內之人口分布與土地利用情形，以及開發計畫。</u></p>	<p>計畫。</p>	
<p><u>6. 調查半徑 50 公里範圍內人口超過 1 萬人的城鎮位置與人口統計。</u></p>		<p>五、增列 6.主要參考自「低放射性廢棄物最終處置場址之環境安全因子審查技術規範研議」。</p>
<p>(二)審查作業 <u>1. 應審查交通與公共設施對處置場安全之影響。</u></p>	<p>(二)審查作業 1. 處置場不得設於重要交通道路橋梁的下方、不得位於重要交通道路隧道附近 1 公里內。處置場場址外圍 1 公里內不得有重要公共設施，例如醫院、車站等處置場若位於橋梁下方，發生交通意外事故時，可能會衝擊處置場安全。離交通道路隧道 1 公里內，處置場的水文與大地應力可能受到影響，衝擊處置場安全。離處置場 1 公里內公共設施之民眾，可能受到較多輻射影響，為減少集體劑量不宜設置較多民眾較多的公共設施。</p>	<p>六、本節主要內容為探討社會與經濟對處置設施影響，而處置場設施對公共設施影響，並不是本章重點，主要是擔心公共設施之水電瓦斯等影響處置安全，故刪除相關文字。並將舉例刪除避免舉一漏百之虞。</p>
<p><u>2. 應審查軍事設施對處置場安全之影響。</u></p>	<p>2. 軍事設施的作業是否會影響處置設施安全？是否有飛機起降？火砲射擊等作業？有飛機起降、火砲射擊等軍事設施，可能影響處置場安全。</p>	<p>七、刪除部分重覆文字與用詞修訂。並將舉例刪除避免舉一漏百之虞。</p>
<p><u>3. 應審查觀光休閒設施未來發展是否會影響處置場設施安全。</u></p>	<p>3. 處置場設施是否會影響觀光休閒設施民眾的安全？觀光休閒設施未來發展是否會影響處置場設施安全。觀光休閒設施之開發，如整地、鑿井等，可能影響處置場安全。</p>	<p>八、刪除部分重覆文字與調整文字排序。另本節主要內容為探討社會與經濟對處置設施影響，而處置場設施對觀光休閒設施影響，並不是本章重點，故刪除相關文字。並將舉例刪除避免舉一漏百之虞。</p>
<p><u>4. 應審查場址是否處於「低放射性廢棄物最終處置設施</u></p>	<p>4. 依低放射性廢棄物最終處置設施場址禁置地區之範圍</p>	<p>九、因考慮「低放射性廢棄物最終處置設施場址禁置地區</p>



<p><u>場址禁置地區之範圍及認定標準」第 5 條之規定。</u></p>	<p>及認定標準第 5 條之規定。處置設施場址，不得位於每平方公里 600 人以上之鄉(鎮、市)。判斷其預估人口成長與未來發展，不致對該設施的功能目標造成影響。</p>	<p>之範圍及認定標準」之條文，未來可能作修改，建議修訂為「是否符合低放射性廢棄物最終處置設施場址禁置地區之範圍及認定標準第 5 條之規定？」，以提醒審查者，也能適應未來的修法。</p>
<p>5. 場址附近半徑 10 公里範圍內土地利用與開發計畫是否會破壞地表水與地下水及改變地形地貌之情形並影響處置場安全。土地的農耕與開發可能改變地表水與地下水及改變地形地貌，進而影響處置場安全，故應多加注意。</p>	<p>5. 場址附近 5 公里範圍內土地利用與開發計畫是否會破壞地表水與地下水及改變地形地貌之情形並影響處置場安全。土地的農耕與開發可能改變地表水與地下水及改變地形地貌，進而影響處置場安全，故應多加注意。</p>	<p>十、呼應提供資料項次 5。</p>

修訂條文	現行條文	說明
<p>3.2 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）。</p>	<p>3.2 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）。</p>	
<p>地形與地貌的準確性對「安全分析報告」中輻射外洩及意外發生的情節假設相當重要，故須提出下資料供審查。</p>	<p>地形與地貌的準確性對安全評估報告中輻射外洩及意外發生的情節假設相當重要，故須提出下資料供審查。</p>	<p>一、SAR 為安全分析報告。安全評估報告 SER 為管制機關所撰寫。</p>
<p>(一)提供資料 1. 地形與地貌將影響處置場輻射劑量安全評估，所以應有正確資料。必須以正確的經緯度座標或 <b>TWD97 二度分帶座標</b>，描述場址及附近地區至少半徑 10 公里範圍內地形與地貌，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）。並提出適當比例尺的場址地形圖，並應詳細評述場址地形。</p>	<p>(一)提供資料 1. 地形與地貌將影響處置場輻射劑量安全評估，所以應有正確資料。必須以正確的經緯度座標，描述場址及附近地區至少 5 公里範圍內地形與地貌，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）。並提出可接受比例尺的場址地形圖，並應鉅細靡遺地評述場址地形。</p>	<p>二、本節調查範圍，參照美國核管會公佈文件「NUREG-1300」與美國能源部公佈文件「DOE/LLW-67T」，建議將地形與地貌調查範圍修訂為 10 公里。 三、至少 10 公里之用詞語意模糊，易讓人產生其是指某一方或直徑，故使用半徑即意指以工程地點為中心的圓形調查範圍，並保留至少用詞以因應場址的獨特性與異質性。 四、採用 TWD97 二度分帶座標為目前國內已廣泛使用公告之新國家座標系統。 五、避免太過強烈之形容詞。</p>
<p>2. 潛在環境災害分布地區將影響處置場安全。必須以正確的經緯度座標或 <b>TWD97 二度分帶座標</b>，描述場址及附近地區至少半徑 10 公里範圍內具有潛在環境災害之地形特徵地區。</p>	<p>2. 潛在環境災害分布地區將影響處置場安全。必須以正確的經緯度座標，描述場址及附近地區至少 5 公里範圍內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)。</p>	<p>六、因本節為地形與地貌，不需於此提到環境災害種類，刪除所有列舉之災害。</p>

<p>(二)審查作業</p> <p>1. 處置場<b>輻射劑量評估</b>須使用正確的地形與地貌資料。審查委員針對高程與地形起伏、<b>坡度等</b>資料詳加審查，並視需要進行現地勘查。所列地形與地貌資料是否正確應用於輻射劑量安全評估。</p>	<p>(二)審查作業</p> <p>1. 處置場輻射劑量安全評估須使用正確的地形與地貌資料。審查委員針對高程與地形起伏、坡度和排水狀況等資料詳加審查，並視需要進行現地勘查。所列地形與地貌資料是否正確應用於輻射劑量安全評估。</p>	<p>七、根據放射性廢料辭彙修訂名詞。</p> <p>八、因本節為地形與地貌，不需於此提到排水狀況，建議刪除。</p>
<p><b><u>2. 應審查場址是否處於「低放射性廢棄物最終處置設施場址禁置地區之範圍及認定標準」第2條第4款之規定。</u></b></p>	<p>2. 依低放射性廢棄物最終處置設施場址禁置地區之範圍及認定標準中第2條第4款規定，處置設施場址不得位於單一面積大於0.1平方公里且工程技術無法整治克服的地區。潛在環境災害分布地區中單一面積是否大於0.1平方公里，且工程技術無法整治克服。</p>	<p>九、因考慮「低放射性廢棄物最終處置設施場址禁置地區之範圍及認定標準」之條文，未來可能作修改，建議修訂為「是否符合低放射性廢棄物最終處置設施場址禁置地區之範圍及認定標準第2條第4款之規定？」，以提醒審查者，也能適應未來的修法。</p>

修訂條文	現行條文	說明
<p>3.3 氣象：提供場址附近之氣象資料，包括風向、風速、溫度、<u>氣壓</u>、濕度、降水量、降水強度、<u>受颱風影響之頻率</u>等，並提供有紀錄以來之最大降水量、最高及最低溫度、最大風速。</p>	<p>3.3 氣象：提供場址附近之氣象資料，包括風向、風速、溫度、濕度、降水量、降水強度、<u>颱風發生之頻率</u>等，並提供有紀錄以來之最大降水量、最高及最低溫度、最大風速。</p>	<p>一、因為下頁第3項第(2)條提到要提供氣壓梯度，所以應該要提供氣壓的資料。 二、因颱風不會發生在台灣陸地上，用受颱風影響之頻率較適合真實情況，實際作業時可用氣象局的陸上颱風警報為依據。</p>
<p>場址平均或極端氣候狀況，可能影響低放處置場址之安全設計、建造、運作與封閉作業。故須提供場址地區氣候的一般資料、季節性<u>與全年劇烈天氣現象發生的頻率</u>、有紀錄的極端氣候資料及用於設計作業及<u>功能</u>評估之當地氣候資料。</p>	<p>場址平均或極端氣候狀況，可能影響低放處置場址之安全設計、建造、運作與封閉作業，故須提供場址地區氣候的一般資料、季節性與年極端氣候現象的發生頻率、有紀錄的極端氣候資料及用於設計作業及效能評估之當地氣候資料。</p>	<p>三、根據大氣學領域常用辭彙修訂用詞與內容文字修訂。</p>
<p>(一)提供資料 1. 描述場址地區氣候的一般資料，包括氣團種類、天氣特徵(高、低氣壓系統和<u>鋒面系統</u>)、一般氣流型態(如風向與風速)、氣溫和濕度、降水量、<u>最大</u>降水強度以及<u>綜觀尺度</u>大氣過程與局部氣象條件的關係等。</p>	<p>(一)提供資料 1. 描述場址地區氣候的一般資料，包括氣團種類、天氣特徵(高、低氣壓系統和鋒系)、一般氣流型態(如風向與風速)，氣溫和濕度、降水量、降水強度以及大尺度的大氣過程與局部氣象條件關係等。</p>	<p>四、英文為 frontal systems，建議使用“鋒面系統”。 五、降水強度定義不明確，因涉及到時間區間該如何選擇。而「最大」之降水強度訂便較為清楚。故建議新增最大降水強度，亦以呼應 3.3 節條文。 六、“綜觀尺度”(英文為 synoptic-scale)之名詞較“大尺度”要明確。 依據中央氣象局降水量，單位為時，故在提供資料時使用日降水量用詞時，須明確說明時間的跨度。</p>
<p>2. 描述場址地區季節性與年極端氣候現象的發生頻率，包括<u>暴雨、颱風</u>，並提供有紀錄以來之最大降水量、最高及最低溫度、最大風速。</p>	<p>2. 描述場址地區季節性與年極端氣候現象的發生頻率，包括暴雨、颱風、洪水、海嘯，並提供有紀錄以來之最大降水量、最高及最低溫度、最大風速。</p>	<p>七、洪水移至地表水章節分析；海嘯移至「其他」章節分析。</p>

<p>3. 描述影響設計作業及<b>功能</b>評估之當地氣候狀況：</p> <p>(1) 用於輻射安全評估的氣象參數，包括<u>盛行的風向與最大風速</u>、平均與最大風持續時間等。</p> <p>(2) 會使場址劣化的天氣參數，包括<u>降水強度</u>、<u>暴雨</u>、<u>風向與風速</u>、氣溫與氣壓梯度等。</p>	<p>3. 描述影響設計作業及效能評估之當地氣候狀況：</p> <p>(1) 用於輻射安全評估的氣象參數，包括平均與最大風向量、平均與最大風持續時間以及降雨強度等。</p> <p>(2) 會使場址劣化的天氣參數，包括降雨強度、暴雨、風向量、氣溫與氣壓梯度等。</p>	<p>八、根據大氣學領域常用辭彙修訂，以盛行風向來表示平均風向更為貼切。</p> <p>九、根據大氣學領域常用辭彙修訂，以風向與風速來表示風向量更為明確。</p>
<p><b>4. 描述場址當地氣候，大氣穩定度及空氣品質等。</b></p>	<p>4. 描述場址當地氣候，如氣流、氣溫、大氣中之水蒸氣、降雨、霧、大氣穩定度及空氣品質等。</p>	<p>十、刪除與前述項次相似內容。</p>
<p><b>5. 處置設施申請者應於場址設置氣象站，取得當地至少連續 1 年的氣象紀錄，並彙整半徑 20 公里範圍內各氣象站(如中央氣象局的氣象站)儘可能長時間的觀測紀錄(以最近 10 年以上連續紀錄為佳)，以進行區域性氣象與氣候分析。</b></p>		<p>十一、增列 5.主要參考自低放射性廢棄物最終處置場址之環境安全因子審查技術規範研議。</p>
<p>6. 以「<b>提供資料</b>」<b>第 3 項</b>所列當地氣候參數來評估設施建造、運作和地形的影響。</p>	<p>5. 以提供資料 3 所列當地氣候參數來評估設施建造、運作和地形的影響。</p>	<p>十二、項次修訂。文字修訂。</p>
<p>(二)審查作業</p> <p>1. 氣象與氣候基本資訊是否完整與正確。</p>	<p>(二)審查作業</p> <p>1. 氣象與氣候基本資訊是否完整與正確。</p>	
<p>2. 風與大氣的穩定度資料是否以場址現地資料為主，其它鄰近有代表性之氣象站的長期監測資料為輔。</p>	<p>2. 風與大氣的穩定度資料是否以場址現地資料為主，其它鄰近有代表性之氣象站的長期監測資料為輔。</p>	
<p>3. 設計基準之氣象資料是否與場址極端氣候強度與頻率一致。</p>	<p>3. 設計基準之氣象資料是否與場址極端氣候強度與頻率一致。</p>	
	<p>4. 處置場功能評估所使用的大氣擴散模式是否適用於該</p>	<p>十二、本章為氣象資料蒐集不需考慮擴散，與第七章五 2.</p>

	場址。	空氣與其他傳輸機制項次重複。建議刪除 4.，以下調整項次。
<b>4.</b> 必須先確定資料對場址具有足夠的代表性，再確認氣象站與其資料之合適性。	5. 必須先確定資料對場址具有足夠的代表性，再去確認氣象站與其資料之合適性。	

修訂條文	現行條文	說明
3.4 地質與地震：說明場址及附近地區之地層、地體構造、活斷層、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。	3.4 地質與地震：說明場址及附近地區之地層、地體構造、活斷層、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。	
場址及附近地區之地質特性涉及處置設施概念、設計、功能之合適性，也會影響水文地質模式、地表水與地下水之貯存與流動。區域性地震以及場址附近可能被誘發活動的地質構造，將影響處置安全，故須提出下列資料供審查。	場址及附近地區之地質特性涉及處置設施概念、設計、功能之合適性，也會影響水文地質模式、地表水與地下水之貯存與流動。區域性地震以及場址附近可能被誘發活動的地質構造，將影響處置安全，故須提出下資料供審查。	一、文字修訂。
(一)提供資料 1.應提出場址及附近地區之區域性地質構造、地體構造、區域性應力和歷史地震等相關資料，及其調查範圍與內容、調查架構、調查與評估方法、調查成果。	(一)提供資料 1.場址及附近地區之地層、地體構造、活動斷層、歷史地震等將影響處置安全。應提出描述區域性地質構造、地體構造歷史、區域性應力和歷史地震等相關資料，及其調查範圍與內容、調查架構、調查與評估方法、調查成果。	二、刪除部分重覆文字。
2.若場址及附近地區有符合地質法定義之活動斷層，應提出斷層的分類、斷層長度、斷層運動方式、斷層面位態、短期及長期滑移速率、再現周期、最近一次活動年代及可能最大地震等資料，並說明活動斷層與地震危害度之調查與評估方法。	2.若場址處於中至高度地震帶且附近有活動斷層，應提出斷層的形態、斷層長度、斷層之位移、斷層滑動速率、斷層移動特性、地震歷史和斷層錯移歷史等資料，並說明斷層與地震危害度之調查與評估方法。	三、「中至高度地震帶」非具有明確定義之用語，建議刪除。 四、建議根據地質法定義活動斷層(更新世晚期以來曾經活動過，未來很可能再度活動之斷層)。 五、根據臺灣活動斷層分布圖2012年版說明書，修訂相關用詞。
3.提出場址之地層特性相關資料，包括岩石特性、斷層材料特性、塊體崩移(mass wasting)、區域應力狀態(regional stress regime)等。	3.提出場址及附近地區之地層特性相關資料，包括土壤液化指標、岩石特性、斷層材料特性、差異沉陷(differential subsidence)、塊體移動(mass wasting)、區域應力狀態(regional stress regime)和人類	六、附近地區範圍並不明確，場址外之區域無法進行詳細地層特性調查(如鑽探)，建議說明具體範圍或刪除「及附近地區」。 七、參考國家教育研究院雙語詞彙，將塊體移動改為塊體崩

	活動的影響等。	移。 八、土壤液化指標及差異沉陷其與大地工程章節內容重覆，移至該章節。 九、人類活動影響與本節內容不一致，建議刪除。
<p>4.應進行下列調查並提出調查結果：地震特性、場址與區域地體構造特性、地震活動與地質構造或地體分區間的相互關係、<u>可能最大地震</u>、場址<u>效應</u>及設計基準地震。</p> <p>(1)地震特性：(a)必須評估所有可得之歷史數據，並詳列場址範圍 300 公里以內地震規模大於或等於 3 的所有地震參數；(b)提出標示震央的地圖以顯示這些地震的分佈，以大比例尺的地圖，標出場址 100 公里以內發生的地震，以及地震發生率高的區域；(c)必須列出地震發生的時間、震源深度、震央座標、<u>最大震度</u>、規模和與場址的距離、資料的來源；(d)其它與山崩、地表斷裂和液化等相關之資料。</p> <p>(2) 場址與區域之地體構造特性：須清楚正確的界定場址區域內所有重要地質構造與地體構造分區，以決定地震潛勢。<u>若場址及附近地區有符合地質法定義之活動斷層</u>，必須在該區域地圖上標示地體構造分區、與這些斷層相關的地震位置以及相關的地質構造</p>	<p>4.應進行下列調查並提出調查結果：地震特性、場址與區域地體構造特性、地震活動與地質構造或地體分區間的相互關係、最大地震潛勢、場址地震波傳遞特性、設計基準地震、沉陷和液化潛勢以及地球物理方法等。</p> <p>(1) 地震特性：(a)必須評估所有可得之歷史數據，並詳列場址範圍 300 公里以內地震規模大於或等於 3 的所有地震參數；(b)提出標示震央的地圖以顯示這些地震的分佈，以大比例尺的地圖，標出場址 100 公里以內發生的地震，以及地震發生率高的區域；(c)必須列出地震發生的時間、震源深度、震央座標、最大強度、規模和與場址的距離、資料的來源；(d)其它與山崩、地表斷裂和液化等相關之資料。</p> <p>(2) 場址與區域之地體構造特性：須清楚正確的界定場址區域內所有重要地質構造與地體構造分區，以決定地震潛勢。在場址附近的區域若有活動斷層，必須在該區域地圖上標示地體構造分區、與這些斷層相關的地震位置以及相關的地質構造位置等。</p>	<p>4.應進行下列調查並提出調查結果：地震特性、場址與區域地體構造特性、地震活動與地質構造或地體分區間的相互關係、最大地震潛勢、場址地震波傳遞特性、設計基準地震、沉陷和液化潛勢以及地球物理方法等。</p> <p>十二、將最大強度修改為最大震度。</p> <p>十三、建議根據地質法定義活動斷層(更新世晚期以來曾經活動過，未來很可能再度活動之斷層)。</p>



<p>位置等。</p> <p>(3) 地震活動和地質構造或地體構造分區間相互關係：當地震的發生和地質構造或地體構造分區有關時，必須提出其相關的理論根據，並將地質構造的特性、地區地體構造模型和歷史地震活動皆納入考量。地震位置和其震源深度應彙整條列，決定該地震位置所使用的方法也應敘明。相關資料呈現應以圖示標明地體構造分區、地震震央、地質構造位置，以及用來定義地體構造分區的相關資訊。所有的地圖皆應使用同一比例尺。</p> <p>(4) <b>可能最大地震</b>：必須查閱文獻以界定有紀錄可循的可信最大地震及其地質結構或歷史記載上最大地震與其地殼變動帶。當最新地質或地震活動證據出現，充分證明會造成比歷史紀錄上最大地震更大的地震時，應加以預估可能發生的地震規模。當地震的發生與地質構造有關時，估算在此地質狀況下會發生的最大地震時，必須將地震的破裂長度(rupture length)和斷層的<u>運動方式</u>(正斷層或逆斷層等)列入考量。另外，若有可能時，地震的頻率(frequency content of the earthquake)也應加以討論。以場址為中心 300 公里範圍內所發生過地殼變動所引起的最大地震，其地震規模大於等於 3，則必須提出等震度圖(iseismal maps)。</p>	<p>(3) 地震活動和地質構造或地體構造分區間相互關係：當地震的發生和地質構造或地體構造分區有關時，必須提出其相關的理論根據，並將地質構造的特性、地區地體構造模型和歷史地震活動皆納入考量。地震位置和其震源深度應彙整條列，決定該地震位置所使用的方法也應敘明。相關資料呈現應以圖示標明地體構造分區、地震震央、地質構造位置，以及用來定義地體構造分區的相關資訊。所有的地圖皆應使用同一比例尺。</p> <p>(4) 最大地震潛勢：必須查閱文獻以界定有紀錄可循的可信最大地震及其地質結構或歷史記載上最大地震與其地殼變動帶。當最新地質或地震活動證據出現，充分證明會造成比歷史紀錄上最大地震更大的地震時，應加以預估可能發生的地震規模。當地震的發生與地質構造有關時，估算在此地質狀況下會發生的最大地震時，必須將地震的破裂長度(rupture length)和斷層的形態(正斷層或逆斷層等)列入考量。另外，若有可能時，地震的頻率(frequency content of the earthquake)也應加以討論。以場址為中心 300 公里範圍內所發生過地殼變動所引起的最大地震，其地震規模大於等於 3，則必須提出等震度圖(iseismal maps)。場址的</p>	<p>十四、根據臺灣活動斷層分布圖 2012 年版說明書，修訂相關用詞。</p>
--	---	--

<p>場址的地表震動也應使用適當的衰減模式(attenuation models)加以評估。在評估地表震動時，應使用距離場址最近之地體構造分區相關之最大地震。</p> <p>(5) <b>場址效應</b>：為了估算場址的地表震動，必須先了解震源至場址的地震波傳遞特性。此外，岩盤上覆材料對於地震波有放大或衰減的作用，故應該加以描述。這些覆蓋材料及岩盤的壓力波速或剪力波速、統體密度以及剪力模數的資料應加以陳述，計算使用的方法和皆須敘明。</p> <p>(6) <b>設計基準地震</b>：必須描述地表和設施位置所關心之深度，其最大地震所造成的震動情形。最大地震造成場址尖峰水平和垂直加速度必須使用適當的衰減式加以計算。地表震動之放大效應潛能必須加以討論。在某些狀況下，場址反應譜應與結構物設計反應譜進行比較。在可能的狀況下，應該進行<b>機率式地震危害度評估</b>，並應記錄這些災害估計的假設狀況與不確定性。根據<b>機率式</b>地震危害度分析結果，應能點出哪一個震動源將會對場址造成最重要之影響。</p>	<p>地表震動也應使用適當的衰減模式(attenuation models)加以評估。在評估地表震動時，應使用距離場址最近之地體構造分區相關之最大地震。</p> <p>(5) 場址的地震波傳遞特性：為了估算場址的地表震動，必須先了解震源至場址的地震波傳遞特性。此外，岩盤上覆材料對於地震波有放大或衰減的作用，故應該加以描述。這些覆蓋材料及岩盤的壓力波速或剪力波速、統體密度以及剪力模數的資料應加以陳述，計算使用的方法和皆須敘明。</p> <p>(6) <b>設計基準地震</b>：必須描述地表和設施位置所關心之深度，其最大地震所造成的震動情形。最大地震造成場址尖峰水平和垂直加速度必須使用適當的衰減式加以計算。地表震動之放大效應潛能必須加以討論。在某些狀況下，場址反應譜應與結構物設計反應譜進行比較。在可能的狀況下，應該進行地震災害或然率之預估，並應記錄這些災害估計的假設狀況與不確定性。根據地震災害或然率研究結果，應能點出哪一個震動源將會對場址造成最重要之影響。</p> <p>(7) <b>沉陷與液化潛勢</b>：靜態與動態條件下地下與回填材料之變形或差異沉陷、液化潛能，以及地表下土壤液化對覆</p>	<p>十五、根據地震工程領域常用辭彙，修訂相關用詞。</p> <p>十六、參照美國核管會公佈文件「NUREG-1199」「NUREG-1200」原文地震調查章節修訂。</p> <p>十七、移至大地工程(一)提供資料 3.(3)項次中，本章為地質與地震章節，故不需提及大地工程之內容。</p>
---	---	---

	<p>蓋材料穩定度的影響等，皆須加以分析。</p> <p>(8) 地球物理方法：使用的地球物理方法，必須加以說明其適用範圍、數據取得、處理以及解釋等採用之方法。</p>	<p>十八、移至大地工程(一)提供資料 1.(6)項次中，地球物理探勘相關描述亦見於大地工程章節，故將其相關敘述整合至該節。</p>
<p>(二)審查作業</p> <p>1. 審查場址地質特性資訊是否完整；是否均能進行完整透徹的文獻研究、適當的現地勘查和該地區及<u>場址狀況的檢視；是否足以確保設計正確與處置設施安全。</u></p>	<p>(二)審查作業</p> <p>1.場址地質特性資訊必須完整可靠，才能確保設計正確與處置設施安全。審查場址地質特性資訊是否完整：是否均能進行完整透徹的文獻研究、適當的現地勘查和該地區及場址狀況的物理檢視。</p>	<p>十九、刪除「物理」。並刪除重覆文字與調整文字排序。</p>
<p>2.應調查與地震相關之地質構造，<u>並進行地震危害度分析。活動斷層與地震危害度評估，必須足以提供處置設施功能評估所需資訊。</u></p>	<p>2.若場址處於中至高度地震帶，必須進行最大地震評估，以確保處置設施功能與安全。須確認是否地震與地質構造有關，如地震是否將造成斷層錯動或造成斷層相關之褶皺。若地震之發生與地質構造有關，則該地質構造可能引致之最大地震必須進行評估。</p>	<p>二十、地震危害度分析本身無法確保設施安全，故將內容修改為評估結果，以提供處置設施功能評估所需資訊。並調整前、後段次序以求文意連貫。</p>
<p>3. <u>應合併審查場址之地質特性(如：地質、地形、地體構造、地層、剪裂帶、節理、裂隙)、地質作用(如：邊坡穩定、流體之流動、基岩的溶解)以及各類調查資料與圖說(如：遙測影像、鑽井柱狀圖、井測資料、地球物理探勘成果圖、地質圖與剖面圖、各項調查位置圖)。若有需要，場址地質圖亦應標示油井、瓦斯井、鑽探、地下開挖之位置。</u></p>	<p>3.對於場址及附近地區之地層、岩性和地形特性相關資料，應審查地形、邊坡穩定、流體之注入與抽取、基岩的溶解、剪裂帶、節理、裂隙以及地震活動等作用。上述資訊必須依照適當的參考文獻作出完整紀錄，包括已出版和未出版數據和資料，以及私人溝通所取得之資訊等。圖說應包括地體構造、地質、地形以及地質構造圖；地層剖面；鑽孔柱狀圖；電測井錄；以及航空照片。若有需要，特定場址也應於圖面標示油井、瓦斯井、斷</p>	<p>二十一、強調場址調查資料應合併，並著重審查資料先後順序。</p> <p>二十二、原文有指定必須採用反射震測法之意，但地球物理方法之選用，必需考量探測範圍、地質結構與地形地貌等諸多因素，故不宜先入為主地設定必須進行反射震測法。</p> <p>二十三、根據「台灣地質概論」刪除與台灣無關之特殊地形。</p> <p>二十四將各資訊分類，並就範圍由大至小排列，以求條文整齊易讀。</p>

	層、喀斯特地形特徵、以及反射震測剖面等。	
	4.有關地震與地球物理相關資料的審查：(1)是否能被接受？可視需要召開會議釐清與資料相關之問題。(2)進行現地勘查以(a)釐清或確認所提出的相關資料；(b)檢核場址之地質構造；(c)評估鑽探岩心、探坑、和地球物理探勘資料等。(3)必要時提出補充資料的要求，並且陳述可能與申請人相同或相左的主張。	二十五、移至大地工程(二)審查作業 2.(6)項次中，地球物理探勘相關描述亦見於大地工程章節，故將其相關敘述整合至該節。
<u>4.應審查場址是否處於「低放射性廢棄物最終處置設施場址禁置地區之範圍及認定標準」第2條第1款之規定。</u>		二十六、增列「低放射性廢棄物最終處置設施場址禁置地區之範圍及認定標準」中規定。

修訂條文	現行條文	說明
3.5 地表水：說明場址及附近地區之地表水體水文、水質特性、水資源使用狀況及其調查方法。	3.5 地表水：說明場址及附近地區之地表水體水文、水質特性、水資源使用狀況及其調查方法。	
<u>水會影響處置設施的設計、運轉、封閉與功能，故應說明場址及附近地區之地表水水體水文、水理、水質特性、水資源使用狀況及洪氾，而影響放射性核種外釋，故須提出下列資料供審查。</u>	場址及附近地區之地表水，影響處置設施的設計、運轉、封閉與功能，故須提出下資料供審查。	一、將提供資料部分文字移入前言中，並移除提供資料中相關文字，並調整文字排序使語意通順。
(一)提供資料 1. 提出場址及附近地區 <u>至少半徑 10 公里範圍內</u> 之地表水體水文、 <u>水理</u> 、水質特性、水資源使用狀況之描述及其調查方法。	1. 地表水涉及放射性核種傳輸路徑，水資源使用影響集體劑量，故須正確描述與調查。提出場址及附近地區之地表水體水文、水質特性、水資源使用狀況之描述及其調查方法。	二、將提供資料中，部分已移至前言之文字移除。 另參照「開發行為環境影響評估作業準則」及美國核管會公布文件「NUREG-0902」，地表水調查範圍為 10 公里。
2. 提出該場址洪氾、 <u>侵蝕與水庫潰壩</u> 之分析結果。	2. 處置場若遭洪氾與侵蝕，將影響處置場安全，故須加以評估分析，提出該場址洪氾與侵蝕之分析結果。	三、文字修訂；建議新增「水庫潰壩」。
3. 提出 <u>受到暴雨影響</u> ，場址及附近地區水文、 <u>水理特性變化</u> 之分析。	3. 水文系統若受擾動，將影響設施安全與輻射劑量評估。若遇到暴雨情形，場址及附近地區水文系統受擾動之分析。	四、地表水流動行為一般稱為「水理特性」。因此，建議增列「水理特性」。
4. 場址/設施 <u>水文、水理特性</u> 介面之評估和描述。	4. 場址/設施水文介面之評估和描述。	五、參照「低放射性廢棄物處置設施安全評估審查規範精進之研究」成果，建議增列所提及與場址特性相關之內容。
(二)審查作業 1. 場址及附近地區 <u>至少半徑 10 公里範圍內</u> 之地表水體水文、水質特性、水資源使用狀況及其調查方法是否完整？地表水及其使用之水文特性描述是否詳盡？	(二)審查作業 1. 場址及附近地區之地表水體水文、水質特性、水資源使用狀況及其調查方法是否完整？地表水及其使用之水文特性描述是否詳盡？	

<p>2. 場址洪氾潛在的可能機制是否已被界定清楚？場址區發生淹水的可能性是否很低？場址防洪設計是否不足？<u>水庫潰壩對場址可能的影響？處置場必須是排水良好、非洪氾區或經常積水的地區。廢棄物處置場不可位於：</u> <u>(1)水道：包括河川、湖泊、水庫蓄水範圍、排水設施範圍、運河、減河、滯洪池或越域引水路水流經過之地域。</u> <u>(2)水庫集水區：包括現有、興建中及規劃完成且經核准興建之水庫集水區。</u></p>	<p>2. 場址洪氾潛在的可能機制是否已被界定清楚？場址區發生淹水的可能性是否很低？場址防洪設計是否不足？處置場必須是排水良好、非洪氾區或經常積水的地區。廢棄物處置場不可位於100年頻率洪氾水平原內、沿海高度災害發生區或濕地。</p>	<p>六、廢棄物處置場不可位於100年頻率洪氾平原內，可能會引發高度疑慮。就水利而言，目前中央管河川堤防治理標準係大多採用100年頻率。但事實上，對於致災影響重大的河川-如基隆河，堤防治理標準亦提高至200年頻率。即此標準的訂定可能須視各河川而定，建議現階段先以定性方式說明，暫不列定量的標準，另外，100年頻率洪氾平原水利主管機關亦無相關定義，建議刪除。 七、(1)、(2)項乃依據「低放射性廢棄物最終處置設施場址禁置地區之範圍及認定標準」增列。</p>
<p>3. 現場勘查以確認場址及其鄰近環境的水文特性，以了解水文系統受擾動之分析及場址/設施水文介面之評估。</p>	<p>3. 現場勘查以確認場址及其鄰近環境的水文特性，以了解水文系統受擾動之分析及場址/設施水文介面之評估。</p>	
<p><u>4. 應審查場址是否處於「低放射性廢棄物最終處置設施場址禁置地區之範圍及認定標準」第4條第1與2款之規定。</u></p>		<p>八、增列「低放射性廢棄物最終處置設施場址禁置地區之範圍及認定標準」中規定。</p>

修訂條文	現行條文	說明
<p><b>3.6 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。</b></p>	<p><b>3.6 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參數等資料及其調查方法。</b></p>	<p>一、水文參數建議改為水文「地質」參數。</p>
<p>地下水區域通常分為未飽和區與飽和區，水為放射性核種外釋的主要媒介，故應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，須提出下列資料供審查。</p>	<p>地下水區域通常分為未飽和區與飽和區，水為放射性核種外釋的主要媒介，故應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參數等資料及其調查方法，須提出下列資料供審查。</p>	<p>二、文字修訂。</p>
<p>(一)提供資料 地下水區域通常分為未飽和區與飽和區，故應進行飽和層與未飽和層特性調查；<u>另外</u>，為進行地下水模擬，須要有保守且合理的<u>水文地質概念模式及模擬</u>所需輸入參數。</p>	<p>(一)提供資料 1.地下水區域通常分為未飽和區與飽和區，故應進行飽和層特性調查與未飽和層特性調查；為進行地下水模擬，須要有保守且正確的地下水模式。應提出飽和層特性調查資料：</p>	<p>三、刪除重覆文字。 四、「水文地質概念模式」涵蓋範圍比「地下水模式」更廣。 五、所有的「概念」模式均僅能要求是否「合理」，無法要求百分百的「正確」。</p>
<p><b><u>1.飽和層與未飽和層特性調查資料：</u></b> (1)說明水文地質架構與水文地質參數等之調查架構、調查與評估之方法以及調查之成果等，<u>上述資料應足以充分且合理地提供做為水文地質概念模式建構之基礎。</u>  (2)說明測量、採樣、採樣地點與採樣頻率決定之邏輯、測量使用的儀器以及監測井的建造等之規格文件。  (3)現地和實驗室數據分析的步驟。  (4)描述地層層次分佈、<u>含水</u></p>	<p>(1)說明水文地質架構與水文參數等之調查架構、調查與評估之方法，以及調查之成果等。  (2)說明測量、採樣、採樣地點與採樣頻率決定之邏輯、測量使用的儀器以及監測井的建造等之規格文件。  (3)現地和實驗室數據分析的步驟。  (4)描述含水層系統、水文參</p>	<p>六、修改項次編號，以達章節連貫性。 七、整合飽和與未飽和層特性調查。  八、文字修訂。</p>

<p><u>層系統、與水文地質參數。</u></p> <p>(5)地下水飽和層概念模式包括補注區和流出區、主要含水系統之側向與含水層間的互動關係。</p> <p>(6)地下水體水文、水質特性<u>與鄰近地表水體之關係</u>及其使用狀況。</p> <p><u>(7)若為未飽和層，需描述土壤含水量變化、水分特性曲線、入滲速率以及流體於不飽和層中整體之移動特性。</u></p>	<p>數與地層層次分佈以及飽和層的平面寬度及厚度等。</p> <p>(5)地下水飽和層概念模式包括補注區和流出區、主要含水系統之側向與含水層間的互動關係。</p> <p>(6)地下水體水文、水質特性及其使用狀況</p> <p>2.未飽和層特性調查資料</p> <p>(1)說明測量、採樣、採樣地點與採樣頻率決定之邏輯、測量使用的儀器以及監測井的建造等之規格文件。</p> <p>(2)現地和實驗室數據分析的步驟。</p> <p>(3)描述含水層系統、水文參數與地層層次分佈，包括如特性曲線與入滲速率等。</p> <p>(4)地下水未飽和層概念模式，包括土壤含水量變化、側向與地層層次間的特性曲線、入滲與滲漏速率、流體於不飽和層中整體之移動。</p>	<p>九、參照「低放射性廢棄物處置設施安全評估審查規範精進之研究」成果，建議增列所提及與場址特性以及安全評估相關內容。</p> <p>十、整合飽和與未飽和層特性調查，故增列項次(7)取代現行條文 3.6 之(二)之 2.並刪除重覆文字。</p>
<p><u>2.提供輸入水文地質</u>模式的資料，包括現地與實驗室測量與分析資料、使用地質統計或其他數據產生或簡化技術的資料、外界來源資料和現地的任何修正資料等。</p>	<p>3.地下水模式</p> <p>(1)發展模式的方法、理論和根據，包含模式型態的呈現、驗證與校準。</p> <p>(2)輸入模式的資料，包括現地與實驗室測量與分析資料、使用地質統計或其他數據產生或簡化技術的資料、外界來源資料和現地的任何修正資料等。</p> <p>(3)展示模式所得的結果，可</p>	<p>十一、將有關原條文中地下水模式文字刪除，建議納入安全評估章節中，僅保留與模式輸入參數有關內容。以提醒審查人注意安全評估所需資料是否充足。</p>



	<p>適切地代表物理系統。包含地下水運動的方向、滲透量、深度滲漏至飽和層空間與時間的分佈和異常高或異常低滲透的區域。</p> <p>(4)發展的模式包含模擬水頭分佈、速率分佈和所有可能影響含水層之地下水方向。</p>	
<p>(二)審查作業</p> <p>1.地下水特性資料描述是否完整？使用標準評估程序審查並陳述資料的遺漏、缺點和不當，要求補充資料或提出解釋。否則可以退件。</p>	<p>(二)審查作業</p> <p>1.地下水特性資料描述是否完整？使用標準評估程序審查並陳述資料的遺漏、缺點和不當，要求補充資料或提出解釋。地下水特性資料描述需要完整，若有遺漏、缺點和不當，應要求補充資料或提出解釋，否則可以退件。</p>	<p>十二、刪除重覆文字。</p>
<p>2.為確保地下水模擬的<u>合理</u>，須審查飽和層、未飽和層與<u>水文地質</u>概念模式。</p> <p>(1)水文地質架構、<u>水文地質</u>參數調查架構、調查與評估方法，是否符合場址特性需求？是否適當並具代表性？調查成果是否足以描述場址地下水特性等？</p> <p>(2)採樣程序與取樣地點是否符合邏輯？蒐集、保存及樣品分析的程序是否可被接受、是否有品質管制？</p> <p>(3)含水層試驗的假設、分析方法以及試驗程序是否正確？推導出的導水係數、儲水係數、水力傳導係數、<u>飽和</u></p>	<p>2.為確保地下水模擬的<u>正確</u>性，須審查飽和層、未飽和層、概念模式與數值分析。</p> <p>(1)水文地質架構、水文參數調查架構、調查與評估方法，是否符合場址特性需求？是否適當並具代表性？調查成果是否足以描述場址地下水特性等？</p> <p>(2)採樣程序與取樣地點是否符合邏輯？蒐集、保存及樣品分析的程序是否可被接受、是否有品質管制？</p> <p>(3)含水層試驗的假設、分析方法以及試驗程序是否正確？推導出的導水係數、儲水係數以及水力傳導係數結果</p>	<p>十三、增列水文地質概念模式建立以確保地下水模擬的合理性。如同前述概念模式之要求規範，地下水模擬結果，亦僅能要求是否「合理性」，無法要求「正確性」。</p> <p>十四、水文參數建議改為水文「地質」參數。</p> <p>十五、新增「飽和度、水分特性曲線以及入滲率」以提高分析結果完備性。</p> <p>十六、與提供資料呼應，概念</p>

<p><u>度、水分特性曲線以及入滲率</u>等結果是否<u>合理</u>。</p> <p>(4)地下水是否流出表面進入處置設施？是否因水位的變動造成地下水與廢棄物接觸？</p> <p>(5)主要水文<u>地質</u>參數、地下含水層的範圍、補注-流入區、流速和方位以及流動穿越時間，是否考量季節性變異及長期趨勢？</p> <p>(6)地下水體水文、水質特性及<u>與鄰近地表水體之關係</u>其使用狀況是否明確？</p>	<p>是否精確。</p> <p>(4)地下水是否流出表面進入處置設施？是否因水位的變動造成地下水與廢棄物接觸？</p> <p>(5)主要水文參數、地下含水層的範圍、補注-流入區、流速和方位以及流動穿越時間，是否考量季節性變異及長期趨勢？</p> <p>(6)地下水體水文、水質特性及其使用狀況是否明確？</p> <p>3.未飽和層</p> <p>(1)未飽和層監測計畫和採樣程序是否可被接受、是否有品質管制？取樣地點是否符合邏輯？</p> <p>(2)未飽和層的現地與實驗室資料是否正確？是否考量季節性變異及長期趨勢？</p>	<p>模式之要求規範，地下水模擬結果，亦僅能要求是否「合理性」，無法要求「正確性」。</p> <p>十七、呼應提供資料，整合飽和層與未飽和層項次。</p>
<p><u>3.審查時必須先確定</u>地下水概念模式所描述的所有水文地質過程與特性是否正確？水文地質概念模式是否有缺陷？是否採保守假設？使用的資料是否適當？評估結果是否合理？是否充分參考地質概念模式？</p>	<p>4.概念模式</p> <p>(1)地下水概念模式所描述的所有水文地質過程與特性是否正確？包含深層滲漏的潛勢、補注/流出區域、影響區域水文地質過程之異常物理參數、含水層與受限含水層之分佈、含水層間之作用以及飽和與未飽和層地下水的移動。</p> <p>(2)水文地質概念模式是否有缺陷？是否採保守假設？使用的資料是否適當？評估結果是否合理？</p> <p>(3)地下水分析模式是否有適</p>	<p>十八、調整項次。將有關原條文中地下水模式文字刪除，建議納入安全評估章節中，僅保留與模式輸入參數有關內容。</p>

	<p>當的文件？是否經過驗證及校準？是否可適當地模擬場址及鄰近地區的物理系統？</p> <p>(4)模式建立策略、解析或數值模式與相關方法之解釋，是否合理且正確無誤？</p> <p>5.數值分析</p> <p>(1)執行數值分析所需要的地下水資料是否正確？</p> <p>(2)模式輸入資料及簡化方法是否合理且正確無誤？</p> <p>(3)分析結果是否適切地保守或符合實況？</p>	
<p>5. <u>應審查場址是否處於「低放射性廢棄物最終處置設施場址禁置地區之範圍及認定標準」第4條第3款之規定。</u></p>		<p>十九、增列「低放射性廢棄物最終處置設施場址禁置地區之範圍及認定標準」中規定。</p>

修訂條文	現行條文	說明
<p>3.7 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。</p>	<p>3.7 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。</p>	
<p>場址地球化學特性，影響廢棄物體中放射性核種遷移，也涉及處置場的設計，影響場址的安全，須提出下列資料供審查。</p>	<p>場址地球化學特性，影響廢棄物體中放射性核種遷移，也涉及處置場的設計，影響場址的安全，須提出下列資料供審查。</p>	<p>一、文字修訂。</p>
<p>(一)提供資料 1.地球化學之調查架構、調查因子、調查與評估之方法，以及調查之成果等。</p>	<p>(一)提供資料 1.地球化學之調查架構、調查因子、調查與評估之方法，以及調查之成果等。</p>	
<p>2.水化學背景資料：包括場址及附近地區之無機質成分、有機質含量、氧化還原電位、<u>電導度</u>、酸鹼值、溫度、溶氧量；並提出採樣、<u>樣品保存</u>及分析程序，以及前述作業期間之品保與品管程序。</p>	<p>2.水化學背景資料：包括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、溫度、溶氧量；並提出採樣、保護、貯存及分析程序，以及前述作業期間之品保與品管程序。</p>	<p>二、增列「電導度」，以達資料完備性。 三、依據國內現行土壤採樣規範(土壤採樣方法，NIEA S102.63B)內容中的慣用語，建議將「保護、貯存」，統一修訂為「樣品保存」。</p>
<p>3.土壤與岩石之分類組成及地球化學特性資料：包括<u>主要與微量元素地球化學組成與礦物成份(含原生礦物與次生礦物)離子交換能力，重要放射性核種</u>在土壤與岩石分配係數、遲滯因子、離子交換能力、放射性核種之溶解度及<u>可能的溶解度範圍</u>與化學型態、價數與性質等資料；並提出採樣、<u>樣品保存</u>、分析及實</p>	<p>3.土壤與岩石之分類組成及地球化學特性資料：包括土壤與岩石之分配係數、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；並提出採樣、保護、貯存、分析及實驗程序，以及前述作業期間之品保與品管程序。</p>	<p>四、增列「礦物成份(含原生礦物與次生礦物)」及導則既有名詞修訂。並與提供資料呼應，建議將「保護、貯存」，統一修訂為「樣品保存」。</p>

驗程序，以及前述作業期間之品保與品管程序。		
4.地球化學模擬：地球化學概念模式之功能、模式確認演練、分析程式之資料庫、輸入與輸出之數據，以及分析結果之解釋等。	4.地球化學模擬：地球化學概念模式之功能、模式確認演練、分析程式之資料庫、輸入與輸出之數據，以及分析結果之解釋等。	
<b>5. 天氣與雨水對土壤與岩石具有風化和溶解濾出之影響。</b>		五、將大地工程章節(一)提供資料 2.地球化學內容移至此。
(二)審查作業 1.水化學背景資料、土壤與岩石之分類組成及地球化學特性資料必須 <b>有其合理性</b> ；地球化學概念模式及 <b>程式</b> 必須適用於場址。	(二)審查作業 1.水化學背景資料與土壤與岩石之分類組成及地球化學特性資料必須正確，地球化學概念模式及電腦分析程式必須適用於場址。	六、現地調查或實驗結果所取得之資料，應僅能要求其具「合理性」。 七、原文「地球化學概念模式及電腦分析程式必須適用於場址」，建議修訂為「地球化學概念模式及程式必須適用於場址」。
2.查核既有調查成果是否充分？調查架構是否符合描述場址特性之需求？調查與評估方法是否適當與具代表性？調查成果是否足以描述場址地球化學特性等？	2.查核既有調查成果是否充分？調查架構是否符合描述場址特性之需求？調查與評估方法是否適當與具代表性？調查成果是否足以描述場址地球化學特性等？	
3.水化學背景資料： (1)採樣、 <b>樣品保存</b> 、分析程序及品保與品管程序，是否符合原訂定之作業程序書？  (2)溫度、酸鹼值、 <b>電導度</b> 、氧化還原電位及溶氧量是否為現地測得？  (3)無機及有機成份、溶解氣體、穩定同位素等之分析，是否適當？  (4)採樣分析作業是否一年以上，是否按季執行？	3.水化學背景資料： (1)採樣、保護、貯存、分析程序及品保與品管程序，是否符合原訂定之作業程序書？  (2)溫度、酸鹼值、氧化還原電位及溶氧量是否為現地測得？  (3)無機及有機成份、溶解氣體、穩定同位素等之分析，是否適當？  (4)採樣分析作業是否一年以上，是否按季執行？	七、與提供資料呼應，建議將「保護、貯存」，統一修訂為「樣品保存」。  八、與提供資料呼應，增列「電導度」，以達資料完備性。
4.土壤與岩石之分類組成及地球化學特性：	4.土壤與岩石之分類組成及地球化學特性：	

<p>(1)採樣、<b>樣品保存</b>、分析程序及品保與品管程序，是否符合原訂定之作業程序書？</p> <p>(2)所有礦物、非晶質固體、礦物被覆層及有機化合物等會影響重要放射性核種濃度或影響場址穩定性者，是否均已完成足夠之特性描述、實驗及模擬作業。</p> <p>(3)重要放射性核種在土壤與岩石中之分配係數、遲滯因子、離子交換能力、溶解度、化學型態、價數與性質等是否適當？</p>	<p>(1)採樣、保護、貯存、分析程序及品保與品管程序，是否符合原訂定之作業程序書？</p> <p>(2)所有礦物、非晶質固體、礦物被覆層及有機化合物等會影響重要放射性核種濃度或影響場址穩定性者，是否均已完成足夠之特性描述、實驗及模擬作業。</p> <p>(3)重要放射性核種在土壤與岩石中之分配係數、遲滯因子、離子交換能力、溶解度、化學型態、價數與性質等是否適當？</p>	<p>九、與提供資料呼應，建議將「保護、貯存」，統一修訂為「樣品保存」。</p>
<p>5.地球化學模擬：</p> <p>(1)地球化學概念模式及<b>程式</b>是否適當用於場址特性調查？</p> <p><b><u>(2) 程式所用之化學-熱力學與重要放射性核種在土岩中分配係數資料庫品質之可信品質與完整性是否可被接受？</u></b></p> <p>(3)模式分析所輸入之資料，是否與場址特性調查及相關之實驗室與現地實驗所獲之數據一致？</p> <p>(4)模式分析結果之解釋與所</p>	<p>5.地球化學模擬：</p> <p>(1)地球化學概念模式及電腦分析程式是否適當用於場址特性調查？</p> <p>(2)將程式分析所用之資料庫(如水複合、礦物溶解度、氣體溶解度、熱力學常數、分配係數等)之品質與完整性是否可被接受？</p> <p>(3)模式分析所輸入之資料，是否與場址特性調查及相關之實驗室與現地實驗所獲之數據一致？</p> <p>(4)模式分析結果之解釋與所</p>	<p>十、呼應審查作業，「電腦分析程式」，建議修訂為「程式」。</p> <p>十一、呼應審查作業，「程式分析方法」，建議修訂為「程式」。</p> <p>十二、刪除「如水複合、礦物溶解度、氣體溶解度、熱力學常數、分配係數等」文字。另所謂「資料庫品質」含括太廣與籠統，分配係數數據之可信度應該才是重點，故修訂為「化學-熱力學與重要放射性核種在土岩中分配係數資料庫」。</p>

<p>用數據是否一致？</p> <p>(5)確保模式分析所用程式之驗證是否<u>充分</u>？</p> <p><u>(6) 天氣與雨水對土壤與岩石具有風化和溶解濾出之評估是否適當？</u></p>	<p>用數據是否一致</p> <p>(5)確保模式分析所用程式之驗證是否充分的？</p>	<p>十三、文字修訂。</p> <p>十四、增列(6)與提供資料呼應。</p>
<p><u>4. 應審查場址是否處於「低放射性廢棄物最終處置設施場址禁置地區之範圍及認定標準」第3條第1與2款之規定。</u></p>		<p>十五、增列「低放射性廢棄物最終處置設施場址禁置地區之範圍及認定標準」中規定。</p>

修訂條文	現行條文	說明
<p><b>3.8 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。</b></p>	<p><b>3.8 天然資源：說明場址及附近地區可能存在之重要天然資源，包括地質、礦產、及水資源等。</b></p>	<p>一、因「地質」並非資源，建議刪除。刪除多餘標點符號。</p>
<p>場址及附近地區之重要天然資源，未來可能被開發，影響處置場之功能目標，故須調查場址<u>附近地區至少半徑 10 公里範圍內</u>已知存在的地質與礦產資源、水資源、防範<u>無意闖入</u>的方法、開發的影響。須提出<u>下列</u>資料供審查。</p>	<p>場址及附近地區之重要天然資源，未來可能被開發，影響處置場之功能目標，故須說明已知存在的地質與礦產資源、水資源、防範非故意侵入的方法、開發的影響。天然資源包括地質、礦產、及水資源等。場址及附近地區可能存在之重要天然資源，其未來開發可能影響處置場之功能目標，須提出下資料供審查。</p>	<p>二、參照美國核管會公佈文件「R.G.4.18」與美國能源部公佈文件「DOE/LLW-67T」規定，天然資源調查範圍為 10 公里。</p> <p>三、建議統一導則中「非故意侵入」改為「無意闖入」與文字修訂及刪除部分重覆文字。</p>
<p>(一)提供資料</p> <p>1. 地質與礦產資源：</p> <p>(1) 說明已知存在的地質與礦產資源<u>以及場址附近過去與目前鑽探與採礦的紀錄</u>。</p> <p>(2) 防範<u>無意闖入</u>的方法。</p>	<p>(一)提供資料</p> <p>1. 地質與礦產資源：</p> <p>(1) 說明已知存在的地質與礦產資源。</p> <p>(2) 防範非故意侵入的方法。</p>	<p>三、根據國際原子能總署相關規範「IAEA SSG-29」附錄 II.25 增列。</p> <p>四、建議統一導則中「非故意侵入」改為「無意闖入」。</p>
<p>2. 水資源：</p> <p>(1) 水資源的描述：包含：(a) 場址及附近地區地下水目前與可能的使用情形描述、(b) 地表水目前與可能使用情形之描述。</p> <p>(2) 開發的影響描述：開發所造成水資源流域改變的分析結果，包括地下水流動時間、流速和方向等。</p>	<p>2. 水資源：</p> <p>(1) 水資源的描述：包含：(a) 場址及附近地區地下水目前與可能的使用情形描述、(b) 地表水目前與可能使用情形之描述。</p> <p>(2) 開發的影響描述：開發所造成水資源流域改變的分析結果，包括地下水流動時間、流速和方向等。</p>	
<p><b><u>3.說明可能闖入情節。</u></b></p>		<p>四、增列項次 3.以與審查作業之 1.之(3)呼應。</p>
<p>(二)審查作業</p> <p>1. 地質與礦產資源：</p> <p>(1) 是否已標明了該區的已</p>	<p>(二)審查作業</p> <p>1. 地質與礦產資源：</p> <p>(1) 是否已標明了該區的已</p>	



<p>知資源。</p> <p>(2) 已知資源是否依經濟價值分為：(a)具經濟價值、(b)略具經濟價值、(c)不具經濟價值的已知資源。</p> <p>(3) 場址是否可能因地質與礦產資源而被侵入？侵入的情形是否考量探勘、採石、鑽孔注水和抽水、農耕的翻土、開炸、河川分洪以及水壩建造等。</p> <p>(4) 是否執行現地勘查？</p> <p>(5) 現在與未來資源利用的資料，是否正確及保守？</p> <p>(6) 地質與礦產資源的開採是否導致設施的功能失效？</p>	<p>知資源。</p> <p>(2) 已知資源是否依經濟價值分為：(a)具經濟價值、(b)略具經濟價值、(c)不具經濟價值的已知資源。</p> <p>(3) 場址是否可能因地質與礦產資源而被侵入？侵入的情形是否考量探勘、採石、鑽孔注水和抽水、農耕的翻土、開炸、河川分洪以及水壩建造等。</p> <p>(4) 是否執行現地勘查？</p> <p>(5) 現在與未來資源利用的資料，是否正確及保守？</p> <p>(6) 地質與礦產資源的開採是否導致設施的功能失效？</p>	
<p>2. 水資源：</p> <p>(1) 經現勘審查後，水資源的描述是否正確與充分？</p> <p>(2) 水資源開發的影響描述及分析結果，是否適切與充足？分析所使用的方法是否完整、適當的保守、是否經過驗證、輸入資料與得到的結果是否合理？</p>	<p>2. 水資源：</p> <p>(1) 經現勘審查後，水資源的描述是否正確與充分？</p> <p>(2) 水資源開發的影響描述及分析結果，是否適切與充足？分析所使用的方法是否完整、適當的保守、是否經過驗證、輸入資料與得到的結果是否合理？</p>	

修訂條文	現行條文	說明
3.9 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。	3.9 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，設施建造與運轉可能影響之保育類野生動物與植物，及可能影響處置場安全之生物活動與人為活動等。	一、本節主要內容為生態系統對處置設施影響，而處置場設施對生態系統影響，並不是本章重點，故刪除相關文字。
場址及附近地區之陸生與水生的物種與其棲息地可能對設施的功能造成影響，也可能涉及食物鏈，須提出下列資料供審查。	場址及附近地區之陸生與水生的物種與其棲息地可能對設施的功能造成影響，也可能涉及食物鏈，須提出下列資料供審查。	二、文字修訂。
(一)提供資料 1. 場址及附近地區之生態調查資料：包括場址半徑 <u>5 公里</u> 範圍之主要生物種類、數量、分布、組成、棲息地	(一)提供資料 1. 場址及附近地區之生態調查資料：包括場址半徑 5 公里範圍之主要生物種類、數量、分布、組成、棲息地	三、參照美國核管會公佈文件「NUREG-1300」與「R.G.4.18」，生態調查範圍為 5 公里。
2. 場址及鄰近地區的生態地圖：須顯示主要植物群的界線、次要生物群的地點、特別的棲息地、場址界線、建築區域和其它可能整地的區域、緩衝區及最近的空照照片。	2. 場址及鄰近地區的生態地圖：須顯示主要植物群的界線、次要生物群的地點、特別的棲息地、場址界線、建築區域和其它可能整地的區域、緩衝區及最近的空照照片。	
3. 現地植物物種的資料、孕育該物種之主要農作層及主要農耕型態。	3. 現地植物物種的資料、孕育該物種之主要農作層及主要農耕型態。	
4. 可能影響處置場安全之自然作用、生物活動與人為活動及其未來演變的概述。	4. 可能影響處置場安全之自然作用、生物活動與人為活動及其未來演變的概述。	
5. 已知對設施功能有重大影響的脊椎動物物種、保育類野生動物與植物清單。	5. 已知對設施功能有重大影響的脊椎動物物種、保育類野生動物與植物清單。	
6. 當地有重要影響的病媒或害蟲之非脊椎動物物種清單。	6. 當地有重要影響的病媒或害蟲之非脊椎動物物種清單。	
7. 重要的 <u>畜牧業、養殖業及</u>	7. 重要的商業或休閒脊椎動	四、用詞修訂，原文用詞模糊

<p><u>漁業</u>動物清單與估算。</p>	<p>物清單與估算。</p>	<p>無法明確定義物種，另臺灣處於靠海環境，需考量養殖業及漁業活動。</p>
<p>(二)審查作業 1. 場址附近地區半徑 <b>5 公里</b> <u>範圍內之生態調查資料，對於處置設施建造、運轉及封閉影響之評估是否充足與適切？</u></p>	<p>(二)審查作業 1. 場址及附近地區之生態調查資料及其可能因建造、運作及封閉計畫而受影響的分析是否充足與適切？是否足以評估設施安全？</p>	<p>五、為使審查要點更為明確，故將相關文字進行修訂並加入範圍，以與提供資料內容呼應。</p>
<p>2. 可能影響處置場安全之自然作用、生物活動與人為活動及其未來演變的相互關係說明是否合理？<u>是否影響設施安全？</u></p>	<p>2. 可能影響處置場安全之自然作用、生物活動與人為活動及其未來演變的相互關係說明是否合理？</p>	<p>六、與審查作業 1.呼應。</p>
<p>3. 對設施功能有重大影響的脊椎動物物種、保育類野生動物與植物、病媒或害蟲之非脊椎動物物種，是否有防範與保護措施？</p>	<p>3. 對設施功能有重大影響的脊椎動物物種、保育類野生動物與植物、病媒或害蟲之非脊椎動物物種，是否有防範與保護措施？</p>	
<p>4. 處置設施對<u>畜牧業、養殖業及漁業</u>的物種是否造成影響以及可能連帶對人類是否有不利的影響？</p>	<p>4. 處置設施對商業或休閒價值的物種是否造成影響以及可能連帶對人類是否有不利的影響？</p>	<p>七、與提供資料呼應。</p>

修訂條文	現行條文	說明
<p><b>3.10 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。</b></p>	<p><b>3.10 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。</b></p>	
<p>若有處置場運轉前的輻射背景偵測結果，未來可與運轉中、封閉後的輻射偵測結果相比較，可顯示處置場之影響。所以申請者須提出下列資料供審查。</p>	<p>若有處置場運轉前的輻射背景偵測結果，未來可與運轉中、封閉後的輻射偵測結果相比較，可顯示處置場之影響。所以申請者須提出下列資料供審查。</p>	
<p>(一)提供資料 1.運轉前二年以上環境輻射背景偵測結果：連續性環境直接輻射監測結果、累積劑量之環境直接輻射監測結果、運轉時放射性核種可能擴散途徑之環境試樣取樣分析結果(包括水樣、食物樣、土樣、草樣、空氣樣)。</p>	<p>(一)提供資料 1.運轉前二年以上環境輻射背景偵測結果：連續性環境直接輻射監測結果、累積劑量之環境直接輻射監測結果、運轉時放射性核種可能擴散途徑之環境試樣取樣分析結果(包括水樣、食物樣、土樣、草樣、空氣樣)。</p>	
<p>2.偵測方法： (1)環境直接輻射：說明偵測儀器之名稱、性能、偵測範圍與偵檢靈敏度。 (2)環境試樣：說明試樣種類、取樣頻次、取樣地點、取樣方法、試樣保存、分析方法、偵檢靈敏度。</p>	<p>2.偵測方法： (1)環境直接輻射：說明偵測儀器之名稱、性能、偵測範圍與偵檢靈敏度。 (2)環境試樣：說明試樣種類、取樣頻次、取樣地點、取樣方法、試樣保存、分析方法、偵檢靈敏度。</p>	
<p>3.建立運轉後環境試樣紀錄基準及環境試樣調查基準之預警措施。依輻射防護之規定，試樣分析結果超過紀錄基準值，則須加以記錄；若超過調查基準值，則應採取調查行動的預警措施。所以在執行運轉前二年以上的環境輻射背景偵測後，應參考其結果，建立運轉後環境試樣紀錄基準及環境試樣調查基準之預警措施。</p>	<p>3.建立運轉後環境試樣紀錄基準及環境試樣調查基準之預警措施。依輻射防護之規定，試樣分析結果超過紀錄基準值，則須加以記錄；若超過調查基準值，則應採取調查行動的預警措施。所以在執行運轉前二年以上的環境輻射背景偵測後，應參考其結果，建立運轉後環境試樣紀錄基準及環境試樣調查基準之預警措施。</p>	

<p>(二)審查作業</p> <p>1.環境輻射背景偵測結果：環境輻射背景偵測結果，須具有環境趨勢，以便與未來比較；有意義的資料，須能反映其正確性，採樣與監測至少有一個遠離場址的背景/控制監測位置。</p> <p>(1)採樣/監測/分析的頻率是否適當足以建立環境趨勢。</p> <p>(2)有意義的資料是否能真實反映測量值或計算資料的正確性。</p> <p>(3)是否於足夠數量的地點實行採樣與監測、是否至少有一個背景 / 控制 (background/control)的監測位置。</p>	<p>(二)審查作業</p> <p>1.環境輻射背景偵測結果：環境輻射背景偵測結果，須具有環境趨勢，以便與未來比較；有意義的資料，須能反映其正確性，採樣與監測至少有一個遠離場址的背景/控制監測位置。</p> <p>(1)採樣/監測/分析的頻率是否適當足以建立環境趨勢。</p> <p>(2)有意義的資料是否能真實反映測量值或計算資料的正確性。</p> <p>(3)是否於足夠數量的地點實行採樣與監測、是否至少有一個背景 / 控制 (background/control)的監測位置。</p>	
<p>2.偵測方法：偵測方法涉及環境輻射背景偵測結果的正確性與可靠性，所以要求偵測儀器、校正及分析方法，需要符合科學的方法。對於資料的變動性與被刪除的資料，需要加以確認。</p> <p>(1)直接輻射儀器校正和實驗室分析的設施，是否可適切確保儀器效能、方法的有效性與敏感度。</p> <p>(2)記錄及統計分析程序是否根據標準化技術。進行常態分佈測試的資料點是否超過十點？</p> <p>(3)資料的整體不確定度是否被陳述，是否至少在 95%的信</p>	<p>2.偵測方法：偵測方法涉及環境輻射背景偵測結果的正確性與可靠性，所以要求偵測儀器、校正及分析方法，需要符合科學的方法。對於資料的變動性與被刪除的資料，需要加以確認。</p> <p>(1)直接輻射儀器校正和實驗室分析的設施，是否可適切確保儀器效能、方法的有效性與敏感度。</p> <p>(2)記錄及統計分析程序是否根據標準化技術。進行常態分佈測試的資料點是否超過十點？</p> <p>(3)資料的整體不確定度是否被陳述，是否至少在 95%的信</p>	

<p>心水準以內。</p> <p>(4)資料變動性的來源及被刪除的資料，是否被清楚討論。</p> <p>(5)在運轉前環境監測資料小於可偵測值時，是否以適當的方法加以評估。</p>	<p>心水準以內。</p> <p>(4)資料變動性的來源及被刪除的資料，是否被清楚討論。</p> <p>(5)在運轉前環境監測資料小於可偵測值時，是否以適當的方法加以評估。</p>	
<p>3.建立預警措施：環境試樣紀錄基準值及環境試樣調查基準值須大於儀器的最低可測值，才有意義；監測結果超過環境試樣調查基準，可能達到處置場的約束劑量，所以須採取調查行動與預防措施。</p> <p>(1)環境試樣紀錄基準值及環境試樣調查基準值，是否合理、可行。</p> <p>(2)環境試樣濃度超過環境試樣調查基準值，採取的調查行動與預防措施，是否合理、有效。</p>	<p>3.建立預警措施：環境試樣紀錄基準值及環境試樣調查基準值須大於儀器的最低可測值，才有意義；監測結果超過環境試樣調查基準，可能達到處置場的約束劑量，所以須採取調查行動與預防措施。</p> <p>(1)環境試樣紀錄基準值及環境試樣調查基準值，是否合理、可行。</p> <p>(2)環境試樣濃度超過環境試樣調查基準值，採取的調查行動與預防措施，是否合理、有效。</p>	

修訂條文	現行條文	說明
<p>3.11 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。</p>	<p>3.11 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。</p>	
<p>場址之大地工程特性影響處置設施之設計與處置功能與安全，故須提出下列資料供審查。</p>	<p>場址之大地工程特性影響處置設施之設計與處置功能與安全，故須提出下列資料供審查。</p>	
<p>(一)提供資料 1. <u>地質、水文地質、大地工程與現地應力特性</u>之調查與評估之方法，以及調查成果等。</p>	<p>(一)提供資料 1. <u>地質、水文地質、大地工程與現地應力特性</u>之調查與評估之方法，以及調查成果等。</p>	<p>一、配合章節內容調整修改用詞。</p>
<p>2. <u>工程地質與大地工程</u>調查： (1)可清楚陳述場址地質狀況之地質圖、地質剖面、地質構造、地質歷史與工程地質資料，及其測量方法。  (2)場址地區土壤與岩盤的物理及力學特性：<u>場址岩盤特性應包含母岩、不連續面特性及礦物成分(包含原生礦物及次生礦物)</u>。  (3)若採坑道處置，需另提供坑道開挖所引致圍岩擾動範圍與圍岩大地工程特性變化</p>	<p>2.地質工程、地球化學與地震調查： (1)可清楚陳述場址地質狀況之地質圖、地質剖面、地質構造、地質歷史與工程地質資料，及其測量方法。  (2)場址地區土壤岩石的物理及強度特性，特別是天氣與雨水對土壤與岩石具有風化和溶解濾出之地球化學作用。</p>	<p>二、大地工程與工程地質調查部分內容相似，整合項次2.與項次3.，另在大地工程與工程地質工址調查中，皆有地球物理與地震調查之內容，故地球化學移至地球化學章節分析。 三、建議修訂為「場址地區土壤岩石的物理及力學特性，場址母岩……」，因「力學」二字更能代表土壤岩石的強度、變形性、潛變等工程特性。 四、增列場址岩盤特性應包含母岩、不連續面特性及礦物成分(包含原生礦物及次生礦物)。 五、與地質與地震章節(一)提供資料(6)設計基準地震用詞呼應，以及用詞修正。  六、新增「(3) 若採坑道處置…」，因開挖造成圍岩之擾動與力學特性變化也是安全</p>

<p><u>之評估，及岩體評分之建議。</u></p> <p><b>(4)</b>處置設施設計基準地震事件的資料，必須包括地震的規模、地震之深度與位置、<b>尖峰水平與垂直</b>加速度、最大<b>地表</b>加速度、地震的延時和場址土壤條件對地表震動放大效應之潛勢。</p> <p><b>(5)</b>平面圖中應清楚顯示低放處置設施的輪廓和所有鑽孔、<b>調查點</b>、處置坑、處置壕溝、<b>地球物理測線</b>、水壓計、觀測井和地質剖面的位置。</p> <p><b>(6)</b>足夠數量的場址剖面圖，以清楚顯示土壤與岩石分層，及處置設施與地表下材料之相關性。</p> <p><b>(7)</b> <u>地球物理探勘：為了加強對場址地下地質狀況的掌握，降低未來施工與場址安全之不確定性，須視場址所在位置之地形地貌與既有資料的覆蓋率狀況，進行適當的空中、海上/水上、地面或孔內地球物理探測。以提供架構區域與場址地下地質構造模型所需之基本資料。所採用的方法必須說明探測目的、適用範圍、數據取得、處理以及解釋等採用之方法。</u></p>	<p><b>(3)</b>處置設施設計基準地震事件的資料，必須包括地震的規模、地震之高程與位置、最大水平加速度、最大速度、地震的延時和場址土壤條件對地表震動放大效應之潛勢。</p> <p>3.大地工程與地球物理調查：  <b>(1)</b>平面圖中應清楚顯示低放處置設施的輪廓和所有鑽孔、偵測點、處置坑、處置壕溝、震度線、水壓計、觀測井和地質剖面的位置。  <b>(2)</b>足夠數量的場址剖面圖，以清楚顯示土壤與岩石分層，及處置設施與地表下材料之相關性。</p>	<p>評估必須注意事項。</p> <p>七、修改項次編號，以達章節連貫性。並調整用詞使之更為精確。</p> <p>八、修改項次編號，以達章節連貫性。</p> <p>九、修改項次編號，以達章節連貫性。</p> <p>十、修改項次編號，以達章節連貫性。地球物理探測亦包含地表調查，建議：「為了聯合地表調查，加強對場址地下地質狀況的掌握」修正為「為了加強對場址地下地質狀況的掌握」。</p>
<p><b>3.</b>現地與實驗室試驗及工程特性：  <b>(1)</b>場址及借土區之土壤及岩石現地與實驗室試驗。</p>	<p>4.現地與實驗室試驗及工程特性：  <b>(1)</b>場址及借土區之土壤及岩石，經現地與實驗室試驗的項目(土壤指數及工程特性試驗</p>	<p>十一、修改項次編號，以達章節連貫性。</p> <p>十二、審查人員屬專家，不須明列檢核項目，以免掛一漏萬。</p>



<p>(2)說明現地與實驗室試驗試體的作業程序準備工作。</p> <p>(3)若場址<u>地下與回填材料之變形或差異沉陷、液化潛能，以及地表下土壤液化對覆蓋材料穩定度的影響等</u>，須對該地區進行土壤液化與沉陷潛能評估。</p> <p>(4)說明處置設施設計與建造之地工參數已使用合理且保守的參數值，必須能解釋這些參數如何用於設計、確實屬於保守。用於設計的參數資料必須製成表格，這些設計用的參數必須基於現地與實驗室試驗的結果記錄。</p>	<p>方法)如下：土壤分類、含水量、重量密度、空隙比、孔隙率、飽和度、阿太堡限度、比重、級配分析、夯實、收縮-膨脹、延散性、擴散特性、滲透性、水力傳導特性、壓密性、直接剪力試驗、三軸壓縮試驗、單軸壓縮試驗、相對密度、特別試驗(週期強度、剪力模數)、阻尼，視需要而定</p> <p>(2)說明現地與實驗室試驗試體的作業程序準備工作。</p> <p>(3)若場址地底材料存在飽和非凝聚土壤和高敏感黏土，須對不穩定的地區進行土壤液化潛能評估。</p> <p>(4)說明處置設施設計與建造之地工參數已使用合理且保守的參數值，必須能解釋這些參數如何用於設計、確實屬於保守。用於設計的參數資料必須製成表格，這些設計用的參數必須基於現地與實驗室試驗的結果記錄。</p>	<p>十三、將地震提供資料(7) 土壤液化與沉陷移至此。</p>
<p><b>4.借土材料</b></p> <p>(1)回填用之借土材料範圍、整地和邊坡之相關計畫及材料形態及數量與棄置區。</p> <p>(2)根據實驗室的試驗結果決定之借土材料工程特性。</p>	<p>5.借土材料</p> <p>(1)回填用之借土材料範圍、整地和邊坡之相關計畫及材料形態及數量。</p> <p>(2)根據實驗室的試驗結果決定之借土材料工程特性。</p>	<p>十四、修改項次編號，以達章節連貫性。建議增列借土之棄置區。</p>
<p><b>5.地層與設計參數</b></p> <p>(1)適量處置場之平面與剖面圖：清楚顯示場址地表下土壤、岩石分層與處置設施間之</p>	<p>6.地層與設計參數</p> <p>(1)適量處置場之平面與剖面圖：清楚顯示場址地表下土壤、岩石分層與處置設施間之</p>	<p>十五、修改項次編號。</p>

<p>關係。剖面圖必須顯示鑽孔位置和用以建立土壤與岩石分層之鑽孔柱狀圖。</p> <p>(2)說明土壤與岩石分層：基於所有蒐集得之資料，特別是探勘時發現地層為軟弱或疏鬆的區域。</p> <p>(3)設計參數：根據該場址土壤與岩石分層以及土壤與岩石材料的試驗結果。以表格方式呈現，也可用圖形表示，並應充份顯示建議設計參數之保守性。</p> <p><u>(4)大地工程特性描述應包括與生命週期評估有關之資料，包括時間的觀點、場址建造、營運以及封閉期的各項擾動可能造成大地工程特性的變化，例如開挖擾動對坑道圍岩強度、導水特性的影響。</u></p>	<p>關係。剖面圖必須顯示鑽孔位置和用以建立土壤與岩石分層之鑽孔柱狀圖。</p> <p>(2)說明土壤與岩石分層：基於所有蒐集得之資料，特別是探勘時發現地層為軟弱或疏鬆的區域。</p> <p>(3)設計參數：根據該場址土壤與岩石分層以及土壤與岩石材料的試驗結果。以表格方式呈現，也可用圖形表示，並應充份顯示建議設計參數之保守性。</p>	<p>十六、增列(4)大地工程設計參數應考慮時間及工程建造之影響，如岩石依時性行為、風化作用及受開挖擾動之影響。</p>
<p>(二)審查作業</p> <p>1.調查架構是否符合描述場址<u>地質、水文地質、大地工程與現地應力特性之需求</u>？調查與評估方法是否適當與具代表性？調查成果是否足以描述場址<u>地質、水文地質、大地工程與現地應力特性之需求</u>並足以建立地質與水文地質概念模型？是否充分考慮圍岩受開挖擾動後，造成圍岩工程材料特性的可能變異？是否經過適當的取樣，並提供室內或現地試驗相關佐證資料？採用的取樣與試驗方法是否符合大地工程專業規範？岩體評分建議是否適</p>	<p>(二)審查作業</p> <p>1.調查架構是否符合描述場址地工特性、水文地質與現地應力特性之需求？調查與評估方法是否適當與具代表性？調查成果是否足以描述場址大地工程特性等？</p>	<p>十七、在地質與地震章節中並未納入工址調查之規範，為滿足地質及水文地質概念模式建立之需求，故在此章節能予以納入。</p>

切?		
<p>2. <u>工程地質及大地工程</u>：</p> <p>(1)所有存在或可能發生地表或地下沉陷、上升或變形、溶洞或構造弱點、岩盤中未釋放之壓力、以及可能因物理或化學特性而不穩定之岩石或土壤，是否已被適當地評估?<u>岩盤之不連續面特性是否已適當的特徵化?</u></p> <p>(2)所提出與設計基準地震事件相關之資料，是否足以定義出地震規模、水平最大加速度、最大速度、地震延時以及地表震動放大之潛勢?</p> <p><u>(3)使用之探勘技術是否為目前工程實務使用之代表性技術?其所採樣之樣本是否足以代表現場之土壤 狀況?</u></p> <p><u>(4)所執行之調查，是否足以涵蓋場址及借土區，並提供足夠詳盡之資訊。</u></p> <p><u>(5)場址現地調查所用的儀器及技術，是否為目前使用於大地工程專業領域中之適當方法?</u></p> <p><u>(6)有關地震與地球物理相關資料的審查：應檢視地震站、地球物理測點及測線分布所涵蓋的範圍是否恰當。有關量測紀錄、資料處理與解釋等細節是否能被接受?可視需要召開會議釐清，必要時得進行</u></p>	<p>2.地質工程、地球化學與地震調查：</p> <p>(1)所有存在或可能發生地表或地下沉陷、上升或潰陷、變形、溶洞或構造弱點、岩盤中未釋放之壓力、以及可能因物理或化學特性而不穩定之岩石或土壤，是否已被適當地評估?</p> <p>(2)所提出與設計基準地震事件相關之資料，是否足以定義出地震規模、水平最大加速度、最大速度、地震延時以及地表震動放大之潛勢?</p> <p>3.大地工程與地球物理調查：</p> <p>(1)使用之探勘技術是否為目前工程實務使用之代表性技術?其所採樣之樣本是否足以代表現場之土壤狀況?</p> <p>(2)所執行之調查，是否足以涵蓋場址及借土區，並提供足夠詳盡之資訊。</p> <p>(3)場址現地調查所用的儀器及技術，是否為目前使用於大地工程專業領域中之適當方法?</p>	<p>十八、參考「放射性廢棄物處置安全分析模式驗證及場址特性調查審查技術」之研究成果，增列岩盤之不連續面特性是否已適當的特徵化。</p> <p>十九、呼應提供資料，大地工程與工程地質調查部分內容相似，整合項次 2.與項次 3.。</p> <p>二十、修改項次編號。</p> <p>二十一、修改項次編號。</p> <p>二十二、將地質與地震章節(二)審查作業 4.項次移至此。</p> <p>二十三、申請「人」改為申請「者」以求名詞統一。</p> <p>二十四、參照國道工程局大地工程調查作業準則，將坑探改為開挖調查。</p>

<p><u>現地勘查以(a)釐清或確認所提出的相關資料；(b)檢核場址之地質構造；(c)評估鑽探岩心、開挖調查和地球物理探勘資料等。必要時得提出補充資料的要求，並且陳述可能與申請者相同或相反的主張。</u></p>		
<p><b>3.</b>現地與實驗室試驗及工程特性：</p> <p>(1)取樣計畫之數量及品質是否足以確認大地工程特性評估關鍵之材料皆已取得？</p> <p>(2)調查作業是否足以決定場址內不同材料的特性？</p> <p>(3)分析與設計所需要實驗室試驗與現地試驗所獲致之靜態與動態大地工程特性，是否具保守性且可為大地工程專業實務所接受？</p>	<p>4.現地與實驗室試驗及工程特性：</p> <p>(1)取樣計畫之數量及品質是否足以確認大地工程特性評估關鍵之材料皆已取得？</p> <p>(2)調查作業是否足以決定場址內不同材料的特性？</p> <p>(3)分析與設計所需要實驗室試驗與現地試驗所獲致之靜態與動態大地工程特性，是否具保守性且可為大地工程專業實務所接受？</p>	<p>二十五、修改項次編號。</p>
<p><b>4.</b>借土材料：填方借土材料探勘計畫，是否施作足夠數量之鑽孔、取樣以及探查坑等，以確立借土之量與品質是適用的。</p>	<p>5.借土材料：填方借土材料探勘計畫，是否施作足夠數量之鑽孔、取樣以及探查坑等，以確立借土之量與品質是適用的。</p>	<p>二十六、修改項次編號。</p>
<p><b>5.</b>地層與設計參數</p> <p>(1)探勘位置計畫、剖面、顯示場址土壤與岩層的縱斷面，與探勘記錄進行比較，是否均已保守地應用於建立土壤與岩層之分層。</p> <p>(2)地層厚度及側向延伸的推估通常具不確定性，用於設計參數的土壤與岩石特性及地下分層，是否完整及保守。</p> <p><b>(3)應考慮施工方法對土壤與岩層特性造成的短期與長期</b></p>	<p>6.地層與設計參數</p> <p>(1)探勘位置計畫、剖面、顯示場址土壤與岩層的縱斷面，與探勘記錄進行比較，是否均已保守地應用於建立土壤與岩層之分層。</p> <p>(2)地層厚及側向延伸的推估通常具不確定性，用於設計參數的土壤與岩石特性及地下分層，是否完整及保守。</p>	<p>二十七、修改項次編號。</p> <p>二十八、修訂文字。</p> <p>二十九、增列 5 之(3) 施工方法對場址造成的短期與長期</p>

<p><u>影響，以及對場址其他特性可能造成的影響，以進一步建立設計參數。</u></p>		<p>影響，以及對場址其他特性可能造成的影響。</p>
---	--	-----------------------------

修訂條文	現行條文	說明
<p><b>3.12 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。</b></p>	<p><b>3.12 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。</b></p>	
<p>為使處置設施興建、運轉與未來封閉作業順利，必須說明場址與附近地區交通狀況，故須提出下列資料供審查。</p>	<p>為使處置設施興建、運轉與未來封閉作業順利，並降低放射性廢棄物運送過程中對民眾輻射影響的衝擊，必須說明場址與附近地區交通狀況，故須提出下列資料供審查。</p>	<p>一、本節主要內容為探討放射性廢棄物運送之交通狀況，而運送過程中對民眾輻射影響，屬環評範圍，故刪除相關文字。</p>
<p>(一)提供資料 1. 場址與附近地區交通運輸系統的說明，包括鐵路、公路、或水運等。</p>	<p>(一)提供資料 1. 場址與附近地區交通運輸系統的說明，包括鐵路、公路、或水運等。</p>	
<p>2. 各種交通運輸系統的運輸能力及各種運送工具與流量。</p>	<p>2. 各種交通運輸系統的運輸能力及各種運送工具與流量。</p>	
<p>3. 放射性廢棄物運送路徑<u>沿線</u>的居民人口數及利用此道路的時間。</p>	<p>3. 放射性廢棄物運送路徑範圍五公里內的居民人口數及利用此道路的時間。</p>	<p>二、無相關文獻與法規提及調查範圍，不宜明訂。</p>
<p>(二)審查作業 1. 場址與附近地區交通運輸系統的說明是否明確？尤其放射性廢棄物運送到處置設施的必經路徑，其路況是否良好？</p>	<p>(二)審查作業 1. 場址與附近地區交通運輸系統的說明是否明確？尤其放射性廢棄物運送到處置設施的必經路徑，其路況是否良好？</p>	
<p>2. 放射性廢棄物運送路徑的各種運送工具與流量，是否會影響放射性廢棄物運送作業？是否需要裝設輻射監測設備？</p>	<p>2. 放射性廢棄物運送路徑的各種運送工具與流量，是否會影響放射性廢棄物運送作業？是否需要裝設輻射監測設備？</p>	
<p>3. 預估放射性廢棄物運送路徑<u>沿線</u>的居民利用該路徑的時間是否正確？是否用於輻射劑量評估？</p>	<p>3. 預估放射性廢棄物運送路徑範圍五公里內的居民利用該路徑的時間是否正確？是否用於輻射劑量評估？</p>	<p>三、呼應提供資料，無相關文獻與法規提及調查範圍，不宜明訂。</p>

修訂條文	現行條文	說明
<p><b>3.13 其他</b></p> <p>(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、<u>地層下陷及泥火山</u>等)。</p> <p>(二) 場址特性調查範圍應以學理上完整之地理區域為準，調查週期與精度應符合一般工程技術規範要求，成果應足以充分說明場址特性。</p> <p>(三) 調查成果應以適當比例尺之地圖加以說明，歷史資料應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。</p> <p>(四) 視場址之地域差異性，申請者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。</p>	<p><b>3.13 其他</b></p> <p>(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(如崩塌滑動、侵蝕、洪水、土石流、火山爆發、海嘯等)。</p> <p>(二) 場址特性調查範圍應以學理上完整之地理區域為準，調查週期與精度應符合一般工程技術規範要求，成果應足以充分說明場址特性。</p> <p>(三) 調查成果應以適當比例尺之地圖加以說明，歷史資料應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。</p> <p>(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。</p>	<p>一、本項為「其他」，建議移除部分已在前面各章節規範之場址特性因素，如：「崩塌滑動」已規範於「3.2 地形與地貌(一)、2.」之潛在環境災害分布地區。「侵蝕」及「洪水」已規範於「3.5 地表水(一)、2.」中場址洪氾與侵蝕之分析結果。另土石流已含括於 mass wasting，此處亦可刪除。火山爆發修訂為火山活動。地層下陷與泥火山也是台灣常見災害故需提及。</p> <p>二、申請「人」改為申請「者」以求名詞統一。</p>
<p>因場址之地域差異性，須提供其他足以影響處置設施設計及建造之場址特性因素，並加以補充說明。為使補充資料正確、可用，要求須符合學理、技術規範要求，並以適當圖表說明。故須提出下列資料供審查。</p>	<p>因場址之地域差異性，須提供其他足以影響處置設施設計及建造之場址特性因素，並加以補充說明。為使補充資料正確、可用，要求須符合學理、技術規範要求，並以適當圖表說明。故須提出下列資料供審查。</p>	<p>三、刪除語意相似文字。</p>
<p>(一)提供資料</p> <p>1. 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、<u>地層下陷與泥火山</u>等)。</p>	<p>(一)提供資料</p> <p>1. 說明其他足以影響處置設施設計及建造之場址特性因素(如崩塌滑動、侵蝕、洪水、土石流、火山爆發、海嘯等)。</p>	<p>四、文字修訂。</p>
<p>2. 場址特性調查範圍應以學理上完整之地理區域為準，調查週期與精度應符合一般工</p>	<p>2. 場址特性調查範圍應以學理上完整之地理區域為準，調查週期與精度應符合一般工</p>	

程技術規範要求，成果應足以充分說明場址特性。	程技術規範要求，成果應足以充分說明場址特性。	
3. 調查成果應以適當比例尺之地圖加以說明，歷史資料應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。	3. 調查成果應以適當比例尺之地圖加以說明，歷史資料應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。	
4. 視場址之地域差異性，申請者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。	4. 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。	五、申請「人」改為申請「者」以求名詞統一。
(二)審查作業 1. 足以影響處置設施設計及建造之場址特性因素，是否充分考量？是否有充分的佐證資料？	(二)審查作業 1. 足以影響處置設施設計及建造之場址特性因素，是否充分考量？是否有充分的佐證資料？	
2. 場址特性調查，是否符合學理上、技術規範上的要求？調查結果是否可充分說明場址特性？	2. 場址特性調查，是否符合學理上、技術規範上的要求？調查結果是否可充分說明場址特性？	
3. 調查成果是否以適當比例尺圖加以說明？是否經統計分析並以適當圖表說明？	3. 調查成果是否以適當比例尺圖加以說明？是否經統計分析並以適當圖表說明？	
4. 足以影響處置設施設計與建造之特殊場址特性，是否已補充說明？	4. 足以影響處置設施設計與建造之特殊場址特性，是否已補充說明？	
<u>5. 應審查場址是否處於「低放射性廢棄物最終處置設施場址禁置地區之範圍及認定標準」第2條第2與3款之規定。</u>		六、增列「低放射性廢棄物最終處置設施場址禁置地區之範圍及認定標準」中規定。



## 第六章、處置設施之設計、建造與安全評估草案修訂

### 6.1 台灣電力公司回饋建議

本計畫彙整 103 年度審查導則之場址特性、處置設施之設計及處置設施之安全評估修訂成果，提送至申請單位(台灣電力公司)，回饋意見詳見附件二，並據此第三次台電提供之回饋建議，以作為後續修訂參考並於委員會議進行進一步討論。

### 6.2 內部工作會議修訂建議內容

本年度計畫根據子計畫二、三、四、五所提供之「審查導則第四章處置設施之設計修訂草案」、「審查導則第五章處置設施之建造修訂草案」與「審查導則第七章處置設施之安全評估修訂草案」成果，並彙整瑞典審查經驗與我國候選處置場址實況案例分析與台電回饋意見，以及內部工作會議修訂建議，完成第四章、第五章以及第七章之精進修正草案，成果如下：

「低放射性廢棄物最終處置設施安全分析報告審查導則」(第0版)第四章處置

設施之設計修訂草案對照表

修訂條文	現行條文	說明
4.1 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。	4.1 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。	
處置設施設計目標與功能，係為提供廢棄物的長期隔離、降低處置設施接收與處置放射性廢棄物之輻射劑量、降低處置場關閉後維護工作量以及改進場址自然環境，以保護群眾的健康與安全。為達成設計目標與功能，故須提供下列資料供審查。	處置設施設計目標與功能，係為提供廢棄物的長期隔離、降低處置設施接收與處置放射性廢棄物之輻射劑量、降低處置場關閉後維護工作量以及改進場址自然環境，以保護群眾的健康與安全。為達成設計目標與功能，故須提供下列資料供審查。	
(一)提供資料 1.說明降低處置單元水滲透之設計基準、設計要項及設計規格。	(一)提供資料 1.說明降低處置單元水滲透之設計基準、設計要項及設計規格。	
2.說明處置單元 <b>工程障壁系統</b> 完整性之設計基準、設計要項及設計規格。	2.說明處置單元覆蓋完整性之設計基準、設計要項及設計規格。	一、工程障壁系統可完整含括地表設施覆蓋與坑道式回填之各工程單元設計。
3.說明回填物、廢棄物及覆蓋物構造穩定性之設計基準、設計要項及設計規格。	3.說明回填物、廢棄物及覆蓋物構造穩定性之設計基準、設計要項及設計規格。	
4.說明 <b>運轉期</b> 降低廢棄物與水接觸之設計基準、設計要項及設計規格。	4.說明降低廢棄物與積水接觸之設計基準、設計要項及設計規格。	
5.說明運轉及封閉期場區排水之設計基準、設計要項及設計規格。	5.說明運轉及封閉期場區排水之設計基準、設計要項及設計規格。	
6.說明場址封閉與穩定化之設計基準、設計要項及設計規格。	6.說明場址封閉與穩定化之設計基準、設計要項及設計規格。	
7.減少長期維護需求之設計基準、設計要項及設計規格。	7.減少長期維護需求之設計基準、設計要項及設計規格。	

8.防止 <b>無意闖入</b> 處置場障壁之設計基準、設計要項及設計規格。	8.防止非故意侵入處置場障壁之設計基準、設計要項及設計規格。	
9.合理抑低職業曝露之設計基準、設計要項及設計規格。	9.合理抑低職業曝露之設計基準、設計要項及設計規格。	
10.現場監測之設計基準、設計要項及設計規格。	10.現場監測之設計基準、設計要項及設計規格。	
11.可提供適當監管與補救之緩衝區，其設計基準、設計要項及設計規格。	11.可提供適當監管與補救之緩衝區，其設計基準、設計要項及設計規格。	
<p>(二)審查作業</p> <p>對降低水滲透、處置單元<b>工程障壁系統</b>完整性、構造穩定性、降低廢棄物與水接觸、運轉及封閉期場區排水、場址封閉與穩定化、減少長期維護需求、防止<b>無意闖入</b>、合理抑低職業曝露、現場監測、緩衝區等資料，提供審查作業須注意的事項。</p> <p>1.降低處置單元水滲透之設計，是否清楚說明：</p> <p>(1)導引場區<b>逕流</b>離開處置單元。</p> <p>(2)導引場外<b>逕流</b>流入排水系統及導引地下水離開處置單元。</p> <p>導引場區<b>逕流</b>與地下水離開處置單元的主要設計準則必須說明其排水系統可以控制<b>逕流</b>流速和地下水位。此最低流速與地下水位必須根據：</p> <p>(1)最大降雨(PMP)所導致的最壞狀況。</p> <p>(2)因意外狀況所產生之排水系統堵塞。</p>	<p>(二)審查作業</p> <p>對降低水滲透、處置單元覆蓋完整性、構造穩定性、降低廢棄物與積水接觸、運轉及封閉期場區排水、場址封閉與穩定化、減少長期維護需求、防止非故意侵入、合理抑低職業曝露、現場監測、緩衝區等資料，提供審查作業須注意的事項。</p> <p>1.降低處置單元水滲透之設計，是否清楚說明：</p> <p>(1)導引場區降水離開處置單元、(2)導引場外降水流入排水系統及導引地下水離開處置單元。導引場區降水與地下水離開處置單元的主要設計準則必須說明其排水系統可以控制降水流速和地下水位。此最低流速與地下水位必須根據(1)最大降雨(PMP)所導致的最壞狀況(2)因意外狀況所產生之堵塞。</p>	二、導則概有名詞修訂。
2.處置單元 <b>工程障壁系統</b> 完整性之設計，是否清楚說明，採取的方法可使 <b>工程障壁系</b>	2.處置單元覆蓋完整性之設計，是否清楚說明：採取的方法可使覆蓋物(1)達成預期使	三、工程障壁系統可完整含括地表設施覆蓋與坑道式回填之各工程單元設計。

<p><b>統：</b></p> <p>(1)達成預期使用<b>時間</b>。</p> <p>(2)避免連續性維護需求。</p> <p>(3)可抵抗地表地質風化與生物活動的損害作用。</p> <p>處置單元<b>工程障壁系統</b>完整性的主要設計準則至少應說明：</p> <p>(1)評估整體性與差異性沉陷以及預估廢棄物與填充材料的密度增加狀況。</p> <p>(2)預估覆蓋物材料在掩埋廢棄物可能受災時的強度與耐受性。</p> <p>(3)相關於最大地震的異常地表震動。</p> <p>地表式處置單元<b>工程障壁系統</b>侵蝕保護之主要設計準則至少應說明：</p> <p>(1)一般運作狀況時的地表水和風速。</p> <p>(2)異常性地表水與風速以及正常水位。</p>	<p>用時期、(2)避免連續性維護需求、(3)可抵抗地表地質與生物活動之剝夷作用。處置單元覆蓋物侵蝕保護之主要設計準則至少應說明(1)一般運作狀況時的地表水和風速；</p> <p>(2)異常性地表水與風速以及正常水位。處置單元覆蓋物完整性的主要設計準則至少應說明(1)評估整體性與差異性沉陷以及預估廢棄物與填充材料的密度增加狀況；(2)預估覆蓋物材料在掩埋廢棄物可能受災時的強度與耐受性；(3)相關於最大地震的異常地表震動。</p>	
<p>3.構造穩定性之設計，是否清楚說明廢棄物可長期隔離及避免經常維護、<b>並包括長期穩定性以及構造物失穩之影響</b>。確保填充材、廢棄物和廢棄物覆蓋物的結構穩定性之主要設計準則至少應說明：</p> <p>(1)廢棄物容器內與容器內填充材料之間預知的空隙容量。</p> <p>(2)因運作而產生的空隙效應。</p> <p>(3)設計基準異常事件對於結構穩定性的效應。</p> <p>(4)在廢棄物有害時期，因地質化學環境使填充材、廢棄物</p>	<p>3.構造穩定性之設計，是否清楚說明廢棄物可長期隔離及避免經常維護。確保填充材、廢棄物和廢棄物覆蓋物的結構穩定性之主要設計準則至少應說明(1)廢棄物容器內與容器內填充材料之間預知的空隙容量；(2)因運作而產生的空隙效應；(3)設計基準異常事件對於結構穩定性的效應；和(4)在廢棄物有害時期，因地質化學環境使填充材、廢棄物形態和廢棄物覆蓋材料的剝蝕。</p>	<p>四、若要達到長期隔離之目的，處置設施內的各個構造都需發揮其既有功用。因此在考量構造的穩定性時，除了填充材、廢棄物及覆蓋物外，處置單元亦應納入考量。</p>

<p>形態和廢棄物覆蓋材料的剝蝕。</p>		
<p>4.降低廢棄物與水接觸之設計，是否清楚說明使用方法可使廢棄物在暫時貯存、處置場運轉中、場區關閉期間，降低與水的接觸。主要設計準則至少應：</p> <p>(1)說明廢棄物之貯存、吊卸和封閉處置單元。</p> <p><b>(2)處置設施採地表式處置工程障壁系統時</b>，說明處置單元覆蓋物的排水和暫存區域之排水設計。</p> <p><b>(3)處置設施採地表式處置工程障壁系統時</b>，描述處置單元地面自然材料與排水材料及地面排水間的滲透性，<b>處置設施採坑道型式時，描述回填材料及坑道口封堵材料間之滲透性</b>。</p> <p>(4)描述暴露於空氣中之廢棄物暫時存放平臺與覆蓋物。是否提出防範運轉期主動性排水系統組件意外破壞和封閉後被動性排水系統組件被破壞之設計準則。</p>	<p>4. 降低廢棄物與積水接觸之設計，是否清楚說明使用方法可使廢棄物在暫時貯存、處置場運轉中、場區關閉期間，降低與積水的接觸。主要設計準則至少應(1)清楚說明；(2)說明廢棄物之貯存、吊卸和封閉處置單元；(3)說明處置單元覆蓋物表土下與表土的排水和暫存區域；(4)描述處置單元地面自然材料與排水材料及地面排水間的滲透性；和(5)描述暴露於空氣中之廢棄物暫時存放平臺與覆蓋物。是否提出防範運轉期主動性排水系統組件意外破壞和封閉後被動性排水系統組件被破壞之設計準則。</p>	<p>五、近地表及坑道兩種不同型式之處置設施，其封閉回填之方式亦有所差異。近地表處置設施是於處置單元周圍回填混合黏土之回填土石材料，並加以壓密夯實成為低透水區域，低透水區上設置一濾層做為降雨入滲排除之用，而後於其上覆土植生；坑道處置設施的封閉回填則是以土石料混製成滲透性極低之回填材料，夯實填充於處置單元與坑道內襯砌之空間。因此，對於降低廢棄物與積水接觸之機制或是排水設計，亦會受到處置設施的不同而影響，應予以區隔。</p>
<p>5.處置場運轉至封閉後之場區排水設計，是否說明達成下列排水功能之方法：</p> <p>(1)<b>引導逕流或地下水遠離廢棄物之方法</b>。</p> <p>(2)<b>控制排水系統流出處置單元之方法</b>。</p> <p>主要設計準則至少應說明：</p> <p><b>(1)說明運轉期和封閉後場址表土或坑道的排水狀況</b>。</p> <p><b>(2)涵蓋表土的排水特性，分流結構和表土排水斜坡等。是</b></p>	<p>5.處置場運轉中與封閉期場區排水之設計，是否清楚說明使用方法可將(1)地表水引導遠離廢棄物，(2)以速度與斜度的方法控制排水系統流出處置單元。主要設計準則至少應(1)清楚說明；(2)說明運轉期和封閉後場址表土排水狀況；(3)涵蓋表土的排水特性，分流結構和表土排水斜坡等。是否提出因應上游水庫毀壞或下游排水堵塞之設計準則。</p>	<p>六、增加坑道式處置排水設計審查說明，並調整文字。</p>

<p>否提出因應上游水庫毀壞或下游排水堵塞之設計準則。</p>		
<p>6.場址封閉與穩定化之設計，是否清楚說明其措施，可<u>達下列需求</u>：</p> <p>(1)提供廢棄物長期隔離的功能與避免經常性維護之需求。</p> <p>(2)提供場址關閉與穩定計劃，並可改善場區自然環境特性。</p> <p>場址關閉及穩定化之主要設計準則應至少說明：</p> <p>(1)設計時應提出場址封閉計劃的相關項目。</p> <p>(2)封閉與可能主動維護的設計基準。</p>	<p>6.場址封閉與穩定化之設計，是否清楚說明其措施，可(1)提供廢棄物長期隔離的功能與避免經常性維護之需求。(2)提供場址關閉與穩定計劃，並可應改善場區自然環境特性。場址關閉及穩定化之主要設計準則應至少說明(1)設計時應提出場址封閉計劃的相關項目；(2)封閉與可能主動維護的設計基準。</p>	<p>七、文字修訂使文意完備。</p>
<p>7.減少長期維護需求之設計，是否清楚說明處置場關閉後，如何避免長期維護之需求。主要設計準則必須預測：</p> <p>(1)材料之耐用度。</p> <p>(2)侵蝕作用。</p> <p>(3)排水系統退化的效應。</p> <p>(4)監控系統的退化。</p>	<p>7.減少長期維護需求之設計，是否清楚說明處置場關閉後，如何避免長期維護之需求。主要設計準則必須預測(1)材料之耐用度；(2)侵蝕作用，(3)排水系統退化的效應；和(4)監控系統的退化。</p>	
<p>8.防止<u>無意闖入</u>處置場障壁之設計，是否清楚說明設立之障壁，以避免個人不經意的侵入處置設施。障壁主要設計準則必須說明標示物、障壁材料，障壁退化比率的可能範圍。</p>	<p>8.防止非故意侵入處置場障壁之設計，是否清楚說明設立之障壁，以避免個人不經意的侵入處置設施。障壁主要設計準則必須說明標示物、障壁材料，障壁退化比率的可能範圍。</p>	
<p>9.合理抑低職業曝露之設計，是否清楚說明如何合理抑抵職業曝露。減少職業曝露之主要設計準則必須說明：</p> <p>(1)接收、檢查、管控、貯存、處置和<u>封閉</u>作業之輻射合理抑低措施。</p> <p>(2)對已知較高活度廢棄物之</p>	<p>9.合理抑低職業曝露之設計，是否清楚說明如何合理抑抵職業曝露。減少職業曝露之主要設計準則必須說明(1)接收、檢查、管控、貯存和處置作業之輻射合理抑低措施；(2)對已知較高活性廢棄物之屏蔽設計；和(3)處置非穩定</p>	<p>八、封閉作業施工時，依據施工方法之不同，可能會有施工人員進入到處置窖上方，因此</p>

<p>屏蔽設計。</p> <p>(3)處置非穩定性廢棄物或裝載意外破損廢棄物的預備方案。</p>	<p>性廢棄物或裝載意外破損廢棄物的預備方案。</p>	<p>對於施工人員的輻射抑低措施，亦應加以考量。</p>
<p>10.現場監測之設計，是否清楚說明處置場運轉中及運轉後的環境監測計畫。現場監測系統之主要設計準則必須說明：</p> <p>(1)監測系統設備與組件的已知使用壽命。</p> <p>(2)退化的可能速率和監測設備失效的可能事件的處理方法。</p>	<p>10.現場監測之設計，是否清楚說明處置場運轉中及運轉後的環境監測計畫。現場監測系統之主要設計準則必須說明(1)監測系統設備與組件的已知使用壽命；(2)退化的可能速率和監測設備失效的可能事件的處理方法。</p>	
<p>11.緩衝區之設計，是否清楚說明外圍處置單元與場界間緩衝區之特性。緩衝區之主要設計準則必須說明：</p> <p>(1)監測所需的空間尺寸。</p> <p>(2)<u>採取</u>應變措施所需時間。</p>	<p>11.緩衝區之設計，是否清楚說明外圍處置單元與場界間緩衝區之特性。緩衝區之主要設計準則必須說明(1)可供監測所需的空間尺寸；(2)不可接受的輻射發生時可採取正確措施所需的空間尺寸。</p>	<p>九、文字調整，「(1)可監測所需的空間尺寸。」中；「(2)不可接受的輻射發生時可採取<u>正確</u>措施所需的空間尺寸<u>採取</u>應變措施所需時間。」</p>

修訂條文	現行條文	說明
<p><b>4.2 設施設計：說明處置設施主要結構物、使用需求規劃及其配置。</b></p>	<p><b>4.2 建築設計：說明處置設施主要結構物、使用需求規劃及其配置。</b></p>	<p>一、原規範意指場區各項建築物設計，且包含排水系統設計，建議修改為涵蓋性質較廣的設施設計。</p>
<p>為促進處置設施達到妥善規劃與配置，在<u>設施設計</u>方面，須提供下列資料供審查。</p>	<p>為促進處置設施達到妥善規劃與配置，在<u>建築設計</u>方面，須提供下列資料供查。</p>	
<p>(一)提供資料</p> <p>1.說明處置設施主要結構物之設計目標、使用需求規劃及其配置、相關的設計基準與功能需求，以及對應引用法規與報告之依據。包括設計要項、設計規格、設計方法以及設計之成果等。</p>	<p>(一)提供資料</p> <p>1.說明處置設施主要結構物之建築設計目標、使用需求規劃及其配置、相關的設計基準與功能需求，以及對應引用法規與報告之依據。包括設計要項、設計規格、設計方法以及設計之成果等。</p>	<p>二、文字修訂，「處置設施主要結構物之<u>建築</u>設計目標」。</p>
<p>2.處置設施主要結構物的正視圖、通過重要系統的參個軸向剖面圖及細部設計。主要結構物，包括各種處置單元、貯存廠房、接收與吊卸廠房、除污與檢整廠房、輔助廠房與公共廠房。</p>	<p>2.處置設施主要結構物的正視圖、通過重要系統的參個軸向剖面圖及細部設計。主要結構物，包括各種處置單元、貯存廠房、接收與吊卸廠房、除污與檢整廠房、輔助廠房與公共廠房。</p>	
<p>3.各種處置<u>設施</u>內外的排水與集水系統的剖面圖及細部設計。</p>	<p>3.各種處置<u>設施</u>內外的排水與集水系統的剖面圖及細部設計。</p>	<p>三、將「處置單元覆蓋物、處置單元」，修改為涵蓋性質較廣的「處置設施」。</p>
<p>(二)審查作業</p> <p>1.應檢核處置設施主要結構物之設計目標、確認使用需求規劃及其配置是否滿足？相關的設計基準與功能需求是否完整？引用法規與報告是否適當與具代表性？設計要項、設計規格、設計方法以及設計之成果是否正確與合理？</p>	<p>(二)審查作業</p> <p>1.應檢核處置設施主要結構物之設計目標、確認使用需求規劃及其配置是否滿足？相關的設計基準與功能需求是否完整？引用法規與報告是否適當與具代表性？設計要項、設計規格、設計方法以及設計之成果是否正確與合理？</p>	
<p>2.主要結構物的正視圖與剖面圖是否能正確顯示各重要系統的配置？是否符合設計與建造規範。</p>	<p>2.主要結構物的正視圖與剖面圖是否能正確顯示各重要系統的配置？是否符合設計與建造規範。</p>	
<p>3.各種處置<u>設施</u>內外的排水</p>	<p>3.各種處置<u>設施</u>內外的排水</p>	



與集水系統的剖面圖是否可顯示出其功能？	與集水系統的剖面圖是否可顯示出其功能？	
---------------------	---------------------	--

修訂條文	現行條文	說明
<p><b>4.3 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。</b></p>	<p><b>4.3 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。</b></p>	
<p>為促進處置設施各類重要結構物的安全，在結構設計方面，須提供下列資料供<u>審查</u>。</p>	<p>為促進處置設施各類重要結構物的安全，在結構設計方面，須提供下列資料供查。</p>	<p>一、建議文字修正為「，須提供下列資料供<u>審查</u>。」</p>
<p>(一)提供資料</p> <p>1.主要結構物之結構分類與各類結構的負載。負載包括靜負載和活負載、偶發液態水平和垂直壓力之負載、土壤壓力之負載、溫度差之熱負載、風壓力之負載，地震之負載，<u>膨脹壓力之負載</u>。</p>	<p>(一)提供資料</p> <p>1.主要結構物之結構分類與各類結構的負載。負載包括靜負載(D)和活負載(L)、偶發液態水平和垂直壓力之負載(F)、土壤壓力之負載(H)、溫度差之熱負載(T)、風壓力之負載(W)，地震之負載(E)。</p>	<p>二、坑道型處置設施的處置單元，可能會採用透水性低的膨脹材料，故須考慮膨脹材料因周邊地下水浸潤狀況不同，使其產生的膨脹壓並非均一的作用力，故須加以評估其對處置單元之影響。</p> <p>若採膨潤土設計則需考量膨脹壓力。</p> <p>三、審查人員多為專家，因此導則不需要說明的太細。</p>
<p>2.說明混凝土結構物及鋼構結構物之設計所選用之負載組合，並說明所選用負載組合的原因。</p>	<p>2.說明混凝土結構物及鋼構結構物之設計所選用之負載組合，並說明所選用負載組合的原因。</p>	
<p>3.適用之法規、標準和規範。</p>	<p>3.適用之法規、標準和規範。</p>	
<p>4.設計與分析步驟之資料包含：</p> <p>(1)每一個結構及其基礎之描述，若結構物經破壞將導致工作人員或民眾之輻射危害，需提出結構物補強措施等。</p> <p>(2)設計的假設包含邊界狀況和假設之基礎等。</p> <p>(3)設計的分析步驟描述包含電腦程式和有效性。</p> <p>(4)描述設計基準地震力之計算方法。</p> <p>(5)用以確認設計的方法。</p>	<p>4.設計與分析步驟：資料包含</p> <p>(1)每一個結構及其基礎之描述，若結構物經破壞將導致工作人員或民眾之輻射危害，需提出結構物補強措施等；(2)設計的假設包含邊界狀況和假設之基礎等；(3)設計的分析步驟描述包含電腦程式和有效性；(4)描述設計基準地震力之計算方法；(5)用以確認設計的方法。</p>	
<p>5.結構設計應<u>考量</u>場址特性之影響(氣象、地質、地震、地表水、地下水、地球化學與大地工程特性)。</p>	<p>5.場址之衝擊因素：結構設計對場址特性(地質、地震、氣象、氣候、水文和大地工程與地質化學特性)之衝擊，說明</p>	<p>四、依場址特性項目與順序編排</p>

	如何被列入考量。	
(二)審查作業 1.主要結構物之結構分類是否適當？各類結構的負載因子是否正確且充分考量？	(二)審查作業 1.主要結構物之結構分類是否適當？各類結構的負載因子是否正確且充分考量？	
2.混凝土結構之強度設計，必須大於最大的負載組合。鋼構結構物之設計， <u>其設計方法須符合相關規範</u> ，強度設計必須大於最大的負載組合。	2.混凝土結構之強度(U)設計，必須大於最大的負載組合。鋼構結構物之設計，可使用彈性應力方法，強度(S)設計必須大於最大的負載組合。	五、建議不限定申請者可採用之分析方法。
3.所引用的法規、標準或規範是否適切？	3.所引用的法規、標準或規範是否適切？	
4.設計與分析步驟：結構分析與設計、結構系統與構件之資料，使用之設計、分析方法和結果 <u>其安全性是否符合相關規範之要求。</u>	4.設計與分析步驟：結構分析與設計和結構系統與構件之資料，與所使用之設計、分析方法和結果，均是否保守且為優良工程設計之代表。	六、建議提出相關法規，以保留彈性
5.場址衝擊因素：是否已清楚定義與評估可能 <u>影響結構安全之場址特性。</u>	5.若場址之衝擊因素：是否已清楚定義與評估可能之衝擊；該場址因素是否將不會被結構物設計造成有害的影響。	七、文字修訂，刪除過於重複字詞。

修訂條文	現行條文	說明
<p><b>4.4 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。</b></p>	<p><b>4.4 土木設計：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。</b></p>	<p>一、原規範所指土木設計之對象，為地表式處置覆蓋系統設計、處置單元抵抗洪水沖刷設計、與增加覆蓋系統安全之排水設計。推測因設計項目均屬土木工程而稱之。建議修改為「處置單元設計」較為直觀。</p>
<p>為促進處置設施安全，應慎選工程材質與屏蔽材料，並須考量處置設施覆蓋與回填、地表防洪、地下排水系統及、護坡工程或處置坑道工程等，在處置設施長期安全設計方面，須提供下列資料供審查。</p>	<p>為促進處置設施安全，應慎選工程材質與屏蔽材料，並須考量置設施覆蓋與回填、地表防洪、地下排水系統及護坡工程等，在土木設計方面，須提供下列資料供查。</p>	<p>二、配合 4.2 節將「處置單元覆蓋物、處置單元」，修改總合為涵蓋性質較廣的「處置設施」。並建議文字修正為「須提供下列資料供審查。」</p>
<p>(一)提供資料 1.工程材質與屏蔽材料之組成、密度、抗壓強度、耐久性、退化率、滲水性、<b>核種吸附性</b>等特性及其設計標準。</p>	<p>(一)提供資料 1.工程材質與屏蔽材料之組成、密度、抗壓強度、耐久性、退化率、滲水性等特性及其設計標準。</p>	<p>三、增列與長期安全相關之核種吸附性，使其說明可適用於地表與坑道處置。</p>
<p>2.地表防洪的材料特性、設計標準、排水功能。</p>	<p>2.地表防洪的材料特性、設計標準、排水功能。</p>	<p>四、雖然地表防洪並非坑道處置設施長期安全考量項目，但仍有助維持營運階段安全，建議保留，並規定地表與坑道處置均需說明此項目。</p>
<p>3.地下排水系統的材料特性與排水規劃、排水設計、抑低滲入處置單元設計。</p>	<p>3.地下排水系統的材料特性與排水規劃、排水設計、抑低滲入處置單元設計。</p>	
<p>4.護坡工程或處置坑道工程的材料特性與設計標準，<b>及處置設施在建造、運轉與封閉等各個階段護坡工程或處置坑道工程之穩定監測規劃等。</b></p>	<p>4.護坡工程的材料特性、設計標準、應力監測等是否適當？是否具長期穩定的特性？</p>	<p>五、一般大地監測，主要為先得到變位的資訊，再透過變位來了解應力關係，一般在地工領域使用「穩定監測」來泛指此類監測，建議修正。</p> <p>六、增加「處置坑道工程」，以適用坑道處置。</p> <p>七、增列「處置設施在建造、運轉與封閉等各個階段」之文字，係分別針對建造、運轉與封閉等階段應漸次提出或修正檢視與確保工程穩定之監</p>

		測規劃。
5.適用之法規、標準和規範。	5.適用之法規、標準和規範。	
(二)審查作業 1.工程材質與屏蔽材料之組成與特性是否符合場址特性要求？設計標準是否適切？	(二)審查作業 1.工程材質與屏蔽材料之組成與特性是否符合場址特性要求？設計標準是否適切？	
2.地表防洪的材料特性、設計標準、排水功能是否可防止水入侵至處置單元。	2.地表防洪的材料特性、設計標準、排水功能是否可防止水入侵至處置單元。	
3.地下排水系統的材料特性與排水規劃、排水設計是否適當？是否可抑低地下水滲入處置單元？	3.地下排水系統的材料特性與排水規劃、排水設計是否適當？是否可抑低地下水滲入處置單元？	
4.護坡工程或處置坑道工程的材料特性、設計標準、 <u>穩定監測規劃</u> 等是否適當？是否具長期穩定的特性？ <u>穩定監測規劃，必須述明在處置設施建造、運轉與封閉等各個階段執行前，即提出詳細之監測計畫。監測計畫之內容須包括：</u> <u>(1)監測項目與參數。</u> <u>(2)監測頻率。</u> <u>(3)監測系統、組件、裝設位置、資料傳遞方式、故障排除與更換週期。</u> <u>(4)資料判讀與分析之執行單位。</u>	4.護坡工程的材料特性、設計標準、應力監測等是否適當？是否具長期穩定的特性？	九、增加「處置坑道工程」，以適用坑道處置。 十、建議本項「應力監測等」文字刪除，並增列說明「穩定監測」。
5.所引用的法規、標準或規範是否適切？	5.所引用的法規、標準或規範是否適切？	

修訂條文	現行條文	說明
<p><b>4.5 輻射安全設計</b></p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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：(a)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。(b)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。(c)對較高活度廢棄物之屏蔽設計。</p>	<p><b>4.5 輻射安全設計</b></p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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：(a)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。(b)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。(c)對較高活度廢棄物之屏蔽設計。</p>	
<p>輻射安全設計不但要確保工作人員與一般民眾的輻射劑量在法規限值內，也應依輻射防護之要求，使工作人員與一般民眾的輻射劑量合理抑低。須提出下列資料供審查。</p>	<p>輻射安全設計不但要確保工作人員與一般民眾的輻射劑量在法規限值內，也應依輻射防護之要求，使工作人員與一般民眾的輻射劑量合理抑低。須提出下列資料供審查。</p>	
<p>(一)提供資料</p> <p>1.安全限值：訂定各輻射區之安全限值，可促進各輻射屏蔽之設計，並管制人員之進出，以確保工作人員之輻射安全。</p> <p>(1)提出設計概念，包括設計基礎與準則。</p> <p>(2)為使工作人員劑量合理抑低，輻射管制區再細分為不同之輻射區，並定出各輻射區之</p>	<p>(一)提供資料</p> <p>1.安全限值：訂定各輻射區之安全限值，可促進各輻射屏蔽之設計，並管制人員之進出，以確保工作人員知輻射安全。</p> <p>(1)提出設計概念，包括設計基礎與準則。</p> <p>(2)為使工作人員劑量合理抑低，輻射管制區再細分為不同之輻射區，並定出各輻射區之</p>	<p>一、文字修訂，「確保工作人員<u>知之</u>輻射安全。」</p>

最大輻射劑量率。	最大輻射劑量率。	
<p>2.處置設施結構之輻射屏蔽分析：輻射屏蔽設計與分析，涉及未來是否能安全運轉，所以須提相關資料供審查。</p> <p>(1)屏蔽之設計準則。</p> <p>(2)各輻射管制區內廢棄物所含各核種之活度、比活度及分布情形。</p> <p>(3)各輻射管制區輻射屏蔽結構體之構造強度、比重、厚度等有關資料。</p> <p>(4)屏蔽參數與計算程式。</p>	<p>2.處置設施結構之輻射屏蔽分析：輻射屏蔽設計與分析，涉及未來是否能安全運轉，所以須提相關資料供審查。</p> <p>(1)屏蔽之設計準則。</p> <p>(2)各輻射管制區內廢棄物所含各核種之活度、比活度及分布情形。</p> <p>(3)各輻射管制區輻射屏蔽結構體之構造強度、比重、厚度等有關資料。</p> <p>(4)屏蔽參數與計算程式。</p>	
<p>3.職業曝露合理抑低：輻射防護除須確保工作人員與一般民眾之輻射劑量低於游離輻射防護安全標準之限值外，也必須使劑量合理抑低。為使職業曝露合理抑低，須考量設施設計與管制作業，採取合理抑低措施。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(3)對較高活度廢棄物之屏蔽設計。</p>	<p>3.職業曝露合理抑低：輻射防護除須確保工作人員與一般民眾之輻射劑量低於游離輻射防護安全標準之限值外，也必須使劑量合理抑低。為使職業曝露合理抑低，須考量設施設計與管制作業，採取合理抑低措施。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(3)對較高活度廢棄物之屏蔽設計。</p>	
<p>4.人員污染防護之設計。設施之輻射防護設計，必須避免工作人員遭受到體內與體外之放射性物質之污染。</p>	<p>4.人員污染防護之設計。設施之輻射防護設計，必須避免工作人員遭受到體內與體外之放射性物質之污染。</p>	
<p>5.人員、物料進出設計。為防範放射性物質污染外界環境，必須有完善的人員、物料</p>	<p>5.人員、物料進出設計。為防範放射性物質污染外界環境，必須有完善的人員、物料</p>	

<p>進出設計。</p>	<p>進出設計。</p>	
<p>(二)審查作業 1.安全限值： (1)處置場輻射安全設計：在場區外，<u>設施對</u>民眾的年有效劑量不得超過 0.25 毫西弗；在場區內，是否考量輻射源(加馬輻射與空浮)、工作環境、及占用時間，將輻射管制區分區管制，並訂定工作人員的輻射劑量行政管制值；該輻射劑量行政管制值，是否符合合理抑低。  (2)是否考量各輻射管制區內工作人員之占用時間與人數，及合理抑低原則，訂定其劑量率限值。並對該管制區之屏蔽與通風設計，是否考量合理抑低。</p>	<p>(二)審查作業 1.安全限值： (1)處置場輻射安全設計：在場區外，民眾的年有效劑量不得超過 0.25 毫西弗(不考慮背景輻射)；在場區內，是否考量輻射源(加馬輻射與空浮)、工作環境、及占用時間，將輻射管制區分區管制，並訂定工作人員的輻射劑量行政管制值；該輻射劑量行政管制值，是否符合合理抑低。  (2)是否考量各輻射管制區內工作人員之占用時間與人數，及合理抑低原則，訂定其劑量率限值。並對該管制區之屏蔽與通風設計，是否考量合理抑低。</p>	<p>二、因輻射背景年有效劑量往往超出 0.25mSv，建議參照法規要求修改成在場區外設施對民眾的年有效劑量不得超過 0.25 毫西弗。</p>
<p>2.處置設施結構之輻射屏蔽分析 (1)屏蔽之設計準則：各輻射管制區之屏蔽設計，是否考量合理抑低；該區之計算最大輻射劑量率，是否小於其限值。  (2)各輻射管制區內廢棄物所含各核種之活度、比活度及分布情形：是否考量運轉期間各廢棄物接收區、暫存區、再處理包裝區之最大廢棄物量，及可能的最大活度與比活度。  (3)各輻射管制區輻射屏蔽結構體之構造強度、比重、厚度等有關資料：輻射屏蔽結構體之構造強度與比重，是否一併被考慮在建築物結構體。</p>	<p>2.處置設施結構之輻射屏蔽分析 (1)屏蔽之設計準則：各輻射管制區之屏蔽設計，是否考量合理抑低；該區之計算最大輻射劑量率，是否小於其限值。  (2)各輻射管制區內廢棄物所含各核種之活度、比活度及分布情形：是否考量運轉期間各廢棄物接收區、暫存區、再處理包裝區之最大廢棄物量，及可能的最大活度與比活度。  (3)各輻射管制區輻射屏蔽結構體之構造強度、比重、厚度等有關資料：輻射屏蔽結構體之構造強度與比重，是否一併被考慮在建築物結構體。</p>	



<p>(4)屏蔽參數與計算程式：輻射屏蔽厚度之計算，是否利用可接受的屏蔽計算程式，其屏蔽參數之假設是否合理，並計算各輻射管制區之輻射劑量率。</p>	<p>(4)屏蔽參數與計算程式：輻射屏蔽厚度之計算，是否利用可接受的屏蔽計算程式，其屏蔽參數之假設是否合理，並計算各輻射管制區之輻射劑量率。</p>	
<p>3.職業曝露合理抑低</p> <p>(1)輻射監測區域規劃：輻射監測區域內的劑量率是否都小於0.5微西弗/小時。</p> <p>(2)輻射管制區，是否依輻射劑量率的狀況，再加以細分；每一種輻射管制區內，是否裝設區域輻射監測器與空浮監測器；監測器安裝位置，是否為人員經常到達的地方；監測器之刻度，是否涵蓋預期事故之最大劑率值；各監測器讀值看板，是否裝設在進入管制區之入口明顯處。各輻射管制區的通風，是由低空浮區流向高空浮區，且高空浮區在排放口需裝設過濾器與空浮連續監測器。高空浮區排放口，在測到超過排放限值時，是否有警報，是否可自動關閉排放並停止作業。</p> <p>(3)進入管制區，是否經過輻射防護管制站；管制站是否備妥合適的防護衣、防護手套、防護鞋套、防護面具、及各種人員劑量偵測儀器；在出管制站前，是否裝設全身污染偵測設備，及洗滌、沐浴設備。</p> <p>(4)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</p>	<p>3.職業曝露合理抑低</p> <p>(1)輻射監測區域規劃：輻射監測區域內的劑量率是否都小於0.5微西弗/小時。</p> <p>(2)輻射管制區，是否依輻射劑量率的狀況，再加以細分；每一種輻射管制區內，是否裝設區域輻射監測器與空浮監測器；監測器安裝位置，是否為人員經常到達的地方；監測器之刻度，是否涵蓋預期事故之最大劑率值；各監測器讀值看板，是否裝設在進入管制區之入口明顯處。各輻射管制區的通風，是由低空浮區流向高空浮區，且高空浮區在排放口需裝設過濾器與空浮連續監測器。高空浮區排放口，在測到超過排放限值時，是否有警報，是否可自動關閉排放並停止作業。</p> <p>(3)進入管制區，是否經過輻射防護管制站；管制站是否備妥合適的防護衣、防護手套、防護鞋套、防護面具、及各種人員劑量偵測儀器；在出管制站前，是否裝設全身污染偵測設備，及洗滌、沐浴設備。</p> <p>(4)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</p>	<p>三、輻射監測區域劑量率再請主管機關研議。</p>

<p>計：各作業區是否考量其方便性、減少污染、減少停留時間、避免接觸廢棄物的設計。</p> <p>(5)對較高活度廢棄物之屏蔽設計：經屏蔽後之高輻射區，是否允許人員進入與維修相關設備；是否有利用遙控操作高輻射源的設計。</p>	<p>計：各作業區是否考量其方便性、減少污染、減少停留時間、避免接觸廢棄物的設計。</p> <p>(5)對較高活度廢棄物之屏蔽設計：經屏蔽後之高輻射區，是否允許人員進入與維修相關設備；是否有利用遙控操作高輻射源的設計。</p>	
<p>4.人員污染防護之設計：輻射作業環境是否有污染管制限值？空浮管制限值？防範體外污染與體內污染之裝備是否足夠？</p>	<p>4.人員污染防護之設計：輻射作業環境是否有污染管制限值？空浮管制限值？防範體外污染與體內污染之裝備是否足夠？</p>	
<p>5.人員、物料進出設計：是否有足夠的偵檢設備與洗滌設備？是否可避免污染擴散到外面環境？</p>	<p>5.人員、物料進出設計：是否有足夠的偵檢設備與洗滌設備？是否可避免污染擴散到外面環境？</p>	

修訂條文	現行條文	說明
<p><b>4.6 輔助設施或系統之設計：</b>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。</p>	<p><b>4.6 輔助設施或系統之設計：</b>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。</p>	
<p>低放廢棄物處置場的輔助設施或系統，包括廢棄物暫貯區、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、分析或偵測系統等輔助性建物及道路，其設計應能達成：</p> <p>(1)協助處置設施之運轉，維護工作人員安全。</p> <p>(2)協助處置設施建造需求。</p> <p>(3)對處置場封閉措施不會產生負面影響。</p> <p>須提供下列資料供審查。</p>	<p>低放廢棄物處置場的輔助設施或系統，包括廢棄物暫貯區、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、分析或偵測系統等輔助性建物及道路，其設計應能達成：(1)協助處置設施之運轉，維護工作人員安全；(2)協助處置設施建造需求；(3)對處置場封閉措施不會產生負面影響。須提供下列資料供審查。</p>	
<p>(一)提供資料</p> <p>1.各種輔助設施的設計基礎及適用準則之描述，包括設施配置圖、工程藍圖、建造規格等。</p>	<p>(一)提供資料</p> <p>1.各種輔助設施的設計基礎及適用準則之描述，包括設施配置圖、工程藍圖、建造規格等。</p>	<p>一、第1點建議增列設計計算書、工期安排、經費估算、施工規範等。</p> <p>二、施工相關事宜已於第五章有相關規定，故建議不增列。</p>
<p><u>2.適用之法規、標準和規範。</u></p>	<p>2.引用建築法規及工業標準。</p>	<p>三、第2點應採最新核定版本。應明確說明相關法規。</p>
<p>3.各種輔助建物的安全使用年限及其內重要設備的更換週期。</p>	<p>3.各種輔助建物的安全使用年限及其內重要設備的更換週期。</p>	<p>四、第3點年限、週期數據依據為何？</p>
<p>4.各種輔助設施對處置場建造、運轉與封閉的影響。</p>	<p>4.各種輔助設施對處置場建造、運轉與封閉的影響。</p>	<p>五、第4點建議評估最壞狀況下對安全性之影響。</p>
<p>5.處置場所屬交通系統的設計：涵蓋道路的配置、用途、建材、交通管制、以及道路表水的排水系統。</p>	<p>5.總體交通系統的設計：涵蓋道路的配置、用途、建材、交通管制、以及道路表水的排水系統。</p>	<p>六、第5點建議增列運送計劃(包含如運送路線失效時是否有替代方案等)。</p> <p>應指場區內道路系統，故未做修改。</p> <p>七、總體交通似會涉及場區之海運與陸運系統，應屬運輸計</p>

		畫審查範圍，建議修改「總體」為「處置場所屬」，以限定其交通系統僅包含處置場所管轄範圍(可包含專用接收港至處置場專用道路)。
<b>6.各輔助設施或系統失效時之補救措施。</b>		八、呼應 4.6 之要求內容。
(二)審查作業 1.各種輔助設施是否能有效協助處置設施之運轉並維護工作人員安全？	(二)審查作業 1.各種輔助設施是否能有效協助處置設施之運轉並維護工作人員安全？	九、第 1 點應考慮操作人員/民眾可安全疏散逃生。
2. <u>所</u> 引用的法規、標準和 <u>規範</u> 是否適切？	2.引用的建築法規及工業標準是否適切？	十、文字修訂。
3.在預期的安全使用年限期間，每一建物是否均能安全地使用？重要設備的更換週期是否適切？ <b>是否提供雙備援或多重備援？</b>	3.在預期的安全使用年限期間，每一建物是否均能安全地使用？重要設備的更換週期是否適切？	十一、第 3 點各重要設備宜採雙備援或多重備援。
4.各種輔助設施對處置場建造、運轉與封閉是否不會產生負面的影響？	4.各種輔助設施對處置場建造、運轉與封閉是否不會產生負面的影響？	十二、第 4 點情境想定宜愈完整愈好。
5. <u>處置場所屬</u> 交通系統是否足以協助處置設施之安全運轉且對處置場建造、運轉與封閉不具負面影響。	5.總體交通系統是否足以協助處置設施之安全運轉且對處置場建造、運轉與封閉不具負面影響。	十三、第 5 點建議應進行衝擊評估，以考量各系統失效時之補救措施、監控監視、緊急應變、管理維修、設施巡查檢測作業程序等。 十三、總體交通似會涉及場區之海運與陸運系統，應屬運輸計畫審查範圍，建議修改「總體」為「處置場所屬」，以限定其交通系統僅包含處置場所管轄範圍(可包含專用接收港至處置場專用道路)。
<b>6.各輔助設施或系統失效時之補救措施是否適切。</b>		十四、呼應 4.6 之要求內容。

修訂條文	現行條文	說明
<p><b>4.7 公用設施或系統之設計：</b>  <u>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。</u></p>	<p><b>4.7 公用設施或系統之設計：</b>  說明通訊、電力、供水、供氣、照明、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。</p>	<p>一、廢棄物處理前增列一般事業用詞與內文呼應</p>
<p>公用設施或系統涵蓋通訊、電力、供水、供氣、照明、<u>一般事業廢棄物處理、通風、與消防等系統。為確保每一公用系統能有效協助處置設施運轉並維護工作人員安全，須提供下列資料供審查。</u></p>	<p>公用設施或系統涵蓋通訊、電力、供水、供氣、照明、廢棄物處理、通風、與消防等系統。為確保每一公用系統能有效協助處置設施運轉並維護工作人員安全，須提供下列資料供審查。</p>	
<p>(一)提供資料  1.通訊系統之設計與安裝：<u>說明處置作業期間，各作業區與廠區(控制中心)人員維持清晰聯繫之視訊或音訊系統設計，以及緊急應變時期對外聯繫之通訊設計與設備。</u></p>	<p>(一)提供資料  1.通訊系統之設計與安裝</p>	<p>二、依審查作業之審查意見增列對於提供資料之要求。</p>
<p>2.電力系統之設計與安裝：<u>說明可提供處置場安全運轉所需之電力需求與電力系統與設備。</u></p>	<p>2.電力系統之設計與安裝</p>	<p>2.電力系統之設計與安裝</p>
<p>3.供水系統之設計與建造：<u>說明於處置場建造、運轉及消防各項用水，以及工作人員飲用水與人員除污用溫水等用水之用水需求與供水系統設計。</u></p>	<p>3.供水系統之設計與建造</p>	<p>四、依審查作業之審查意見增列對於提供資料之要求。</p>
<p>4.供氣系統之設計與安裝：<u>說明於處置場建造與運轉期間作業所需之燃料氣體、氣體與量體設計計算書與供氣設計。</u></p>	<p>4.供氣系統之設計與安裝</p>	<p>五、依審查作業之審查意見增列對於提供資料之要求。</p>
<p>5.照明系統之設計與安裝：<u>說明處置場建造、運轉之照明設計與緊急照明設計。</u></p>	<p>5.照明系統之設計與安裝</p>	<p>六、依審查作業之審查意見增列對於提供資料之要求。</p>
<p>6.一般事業廢棄物處理系統之設計與建造：<u>說明依國家環保法規規範設計之一般事業廢棄處理設計。</u></p>	<p>6.一般廢棄物處理之設計與建造</p>	<p>七、依審查作業之審查意見增列對於提供資料之要求。</p>

<p>7.通風系統之設計與安裝：  <u>(1)說明通風系統於污染區與無污染區之風區間(正壓/負壓)與隔離設計。</u>  <u>(2)說明污染區通風系統之避免擴散污染、污染偵測與避免污染逸散設計。避免污染逸散設計若採高效率過濾器過濾，應說明點檢與維護計畫。</u></p>	<p>7.通風系統之設計與安裝</p>	<p>八、依審查作業之審查意見增列對於提供資料之要求。</p>
<p>8.消防系統之設計與安裝：  <u>(1)說明消防邏輯系統與應變計畫之消防規劃邏輯、消防程序緊急應變計畫標準作業程序、與其偵測、疏散與避難等行為所採用之設備與系統設計，並需說明消防作業期間，如何確保工作人員與大眾免於輻射與火警災害。</u>  <u>(2)說明預防輻射與火災防護計畫。</u></p>	<p>8.消防系統之設計與安裝</p>	<p>九、依審查作業之審查意見增列對於提供資料之要求。</p>
<p>(二)審查作業  為確保每一公用系統能有效協助處置設施運轉並維護工作人員安全，列舉出各公用系統之審查要項。  1.通訊系統之設計與安裝：  (1)在廢棄物接受、吊卸與處置作業之所有時間，不論是視訊或音訊是否皆可清晰的聯繫廠區的人員？  (2)是否可與廠區外官方單位維持可靠的聯繫，特別是在緊急應變的時期？  (3)是否會與設施的設計或運作相抵觸？</p>	<p>(二)審查作業  為確保每一公用系統能有效協助處置設施運轉並維護工作人員安全，列舉出各公用系統之審查要項。  1.通訊系統之設計與安裝：  (1)在廢棄物接受、吊卸與處置作業之所有時間，不論是視訊或音訊是否皆可清晰的聯繫廠區的人員？  (2)是否可與廠區外官方單位維持可靠的聯繫，特別是在緊急應變的時期？  (3)是否會與設施的設計或運作相抵觸？</p>	<p>十、審查作業修訂方向建議：應細分各子系統所要求之準據。  十一、第 1 點第(1)項目前常見視訊對講機，應加以考慮。  十二、第 1 點第(2)項建議明列網路、衛星電話、無線電、市內電話、民營大哥大等聯繫方法。</p>

<p>2.電力系統之設計與安裝：是否可對處置場安全運轉，提供充足的電力？</p>	<p>2.電力系統之設計與安裝：是否可對處置場安全運轉，提供充足的電力？</p>	<p>十三、第 2 點建議明列市電採雙迴路以上安定電源、發電機、UPS、ATS。</p>
<p>3.供水系統之設計與建造：</p> <p>(1)對處置場建造、運轉及消防，是否皆可提供足夠的水量？</p> <p>(2)是否可提供工作人員足夠的飲用水？</p> <p>(3)是否可提供工作人員除污用的溫水？</p>	<p>3.供水系統之設計與建造：</p> <p>(1)對處置場建造、運轉及消防，是否皆可提供足夠的水量？</p> <p>(2)是否可提供工作人員足夠的飲用水？</p> <p>(3)是否可提供工作人員除污用的溫水？</p>	<p>十四、第 3 點第(2)項估算工作人員人數、應隔離之時間？</p> <p>十五、第 3 點第(3)項估算工作人員人數、除污之耗費時間？</p>
<p>4.供氣系統之設計與安裝：</p> <p>(1)對處置場建造與運轉，是否可提供足夠且適當氣體，以利作業之進行？</p> <p>(2)是否可提供場區必須的燃料氣體？</p>	<p>4.供氣系統之設計與安裝：</p> <p>(1)對處置場建造與運轉，是否可提供足夠且適當氣體，以利作業之進行？</p> <p>(2)是否可提供場區必須的燃料氣體？</p>	<p>十六、第 4 點第(1)項會有那些作業、提供需用之氣體與量體設計計算書。以上增列於提供資料要求。</p> <p>十七、第 4 點第(2)項會有那些作業？如銲接作業等、提供需用之氣體種類與量體設計計算書。以上增列於提供資料要求。</p>
<p>5.照明系統之設計與安裝：</p> <p>(1)對處置場建造與運轉，是否可提供充足的照明。</p> <p>(2)對於可預期的意外狀況，是否可提供緊急照明。</p>	<p>5.照明系統之設計與安裝：</p> <p>(1)對處置場建造與運轉，是否可提供充足的照明。</p> <p>(2)對於可預期的意外狀況，是否可提供緊急照明。</p>	<p>十八、第 5 點第(2)項建議明列市電採雙迴路以上安定電源、發電機、UPS、ATS。</p>
<p>6.一般<u>事業廢棄物處理系統</u>之設計與建造：</p> <p>(1)是否符合國家環保法規？</p> <p>(2)是否會與設施的設計或運轉相抵觸。</p>	<p>6.一般廢棄物處理之設計與建造：</p> <p>(1)是否符合國家環保法規？</p> <p>(2)是否會與設施的設計或運轉相抵觸。</p>	<p>十九、第 6 點第(1)項低放廢棄物之處置理應涵蓋與檢視是否應考慮特殊不成文之習慣或常規。應考慮先進國家之要求。</p> <p>二十、第 6 點第(2)項運轉流程為何？應進行訪談並一一確認設計需求。</p>
<p>7.通風系統之設計與安裝：</p> <p>(1)是否考量污染區與無染區的不同通風系統？</p>	<p>7.通風系統之設計與安裝：</p> <p>(1)是否考量污染區與無染區的不同通風系統？</p>	<p>二十一、第 7 點第(1)項建議提供通風區間正壓/負壓，俾作有效隔離。增列於提供資料</p>

<p>(2)污染區的通風設計，是否由低污染區傳送到高污染區？是否經過高效率過濾器過濾與偵測後才排放？<b>設備之點檢與維修規劃是否合宜。</b></p>	<p>(2)污染區的通風設計，是否由低污染區傳送到高污染區？是否經過高效率過濾器過濾與偵測後才排放？<b>設備之點檢與維修規劃是否合宜。</b></p>	<p>要求。 二十五、第 7 點第(2)項過濾器如何維修或定期更換？偵測器如何之點檢與維修？以上增列於提供資料要求。</p>
<p>8.消防系統之設計與安裝： (1)消防程序、材料、設備和系統，是否可保護工作人員與大眾免於輻射與火警災害？ (2)是否備有預防輻射與火災災害的防護計畫？</p>	<p>8.消防系統之設計與安裝： (1)消防程序、材料、設備和系統，是否可保護工作人員與大眾免於輻射與火警災害？ (2)是否備有預防輻射與火災災害的計畫？</p>	<p>二十六、第 8 點第(1)項應考慮消防程序緊急應變計畫 SOP、消防邏輯係採主動式消防或被動式消防？是否設置避難室？疏散逃生？設置偵測預警設施？以上增列於提供資料要求。</p>



修訂條文	現行條文	說明
<p><b>4.8 設計成果：應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。</b></p>	<p><b>4.8 設計成果：應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。</b></p>	
<p>為確保處置設施之各項設計，符合其設計目標與功能，並便於查閱與追蹤，各項設計成果，須提供下列資料供審查。</p>	<p>為確保處置設施之各項設計，符合其設計目標與功能，並便於查閱與追蹤，各項設計成果，須提供下列資料供審查。</p>	
<p>(一)提供資料 1.各重要設計成果之詳細圖說，應說明採用的比例尺。</p>	<p>(一)提供資料 1.各重要設計成果之詳細圖說，應說明採用的比例尺。</p>	
<p>2.各重要設計成果之細部報告及其相關附冊等。</p>	<p>2.各重要設計成果之細部報告及其相關附冊等。</p>	
<p>(二)審查作業 1.各重要設計成果之詳細圖說是否完整？圖說比例尺是否適當性？</p>	<p>(二)審查作業 1.各重要設計成果之詳細圖說是否完整？圖說比例尺是否適當性？</p>	
<p>2.設計成果細部報告與附冊是否正確與完整？</p>	<p>2.設計成果細部報告與附冊是否正確與完整？</p>	

設施之建造修訂草案對照表

修訂條文	現行條文	說明
<p>5.1 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。</p>	<p>5.1 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。</p>	
<p>處置設施可能一面開挖新處置坑道並新建處置窖、一面接收廢棄物進行處置、另可能將貯滿廢棄物的處置窖進行封閉作業，所以其施工環境與一般建物可能不同，必須說明施工規劃。所以申請者須提出下列資料供審查。</p>	<p>處置設施可能一面開挖新處置窖、一面接收廢棄物進行處置、另可能將貯滿廢棄物的處置窖進行封閉作業，所以其施工與一般建物可能不同，必須說明施工規劃。所以申請者須提出下列資料供審查。</p>	<p>一、開挖應指坑道，處置窖則為新建。</p> <p>二、設施施工方法與一般建物類似，若處置設施同時營運與施工，則有輻射防護問題，似以施工環境不同較為恰當。</p>
<p>(一)提供資料 1.說明施工應遵循之法規、標準與規範。</p>	<p>(一)提供資料 1. 遵循之法規、標準、規範：說明引用國內外的法規、標準與規範。下列法規僅供參考。 (1) 建築技術規則。 (2) 低放射性廢棄物最終處置及其設施安全管理規則 (3) 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 (4) American Concrete Institute, ACI 349, "Code Requirements for Nuclear Safety-Related Concrete Structures," 1980 (5) American Institute of Steel Construction, "Specification for Design, Fabrication, and Erection of Structural Steel for Buildings," eighth edition, 1981 (6) American National</p>	<p>三、所參考法規需依設施設計差異將有所不同，且設計與施工單位應提出其設計參考法規供審查，建議刪除列舉式法規說明。</p>

	Standards Institute, ANSI N45.2.5, "Supplementary Quality Assurance Requirements for Installation, Inspection and Testing of Structural Concrete and Structural Steel During the Construction Phase of Nuclear Power Plants," 1974 (7) 工業安全衛生法規	
2.說明處置場施工階段的劃分、施工順序 <u>與施工範圍</u> ，並 <u>說明如何</u> 降低工作人員 <u>與施工人員之輻射劑量</u> 。	2.施工階段：說明處置場施工階段的劃分及施工順序。處置場之施工，需分階段進行；若做好施工階段的劃分，處置作業才容易進行，並可降低工作人員劑量。 3.施工範圍：每個施工階段的範圍。每個施工階段若有明確的施工範圍，更能顯示施工規劃的正確性。	四、合併第3點並簡化文字說明方式。且同時營運、施工，會同時有工作人員與施工人員
(二)審查作業 1.引用之法規、標準、規範是否適當，是否列出引用的重點。	(二)審查作業 1.引用之法規、標準、規範是否適當，是否列出引用的重點。	
2.施工階段的劃分是否合理，各階段的施工次序是否適當。每個施工階段的範圍是否明確。	2.施工階段的劃分是否合理，各階段的施工次序是否適當。每個施工階段的範圍是否明確。	

修訂條文	現行條文	說明
<p>5.2 施工計畫：處置設施之建造應擬具可行施工計畫，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、<u>職業安全衛生</u>、水土保持與環境保護、品管與品保方案及緊急應變處理等。</p>	<p>5.2 施工計畫：處置設施之建造應擬具可行施工計畫，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、工業安全衛生、水土保持與環境保護、品管與品保方案及緊急應變處理等。</p>	<p>一、依法規名稱調整，「<del>工</del>職業安全衛生」。</p>
<p>處置場之施工，需分階段進行，故應擬妥可行的施工計畫，並提出下列資料供審查。</p>	<p>處置場之施工，需分階段進行，故應擬妥可行的施工計畫，並提出下列資料供審查。</p>	
<p>(一)提供資料 1.工程經營管理：說明工程經營管理組織、權責與管理作業、場址計畫、建造資料及其<u>相關圖說</u>。</p>	<p>(一)提供資料 1.工程經營管理：說明工程經營管理組織、權責與管理作業、場址計畫、建造資料及其藍圖。</p>	<p>二、改採國內常用之名詞。</p>
<p>2.施工佈置：說明場址邊界、管制區域、保全區域、緩衝區、操作區以及處置設施的總體配置。</p>	<p>2.施工佈置：說明場址邊界、管制區域、保全區域、緩衝區、操作區以及處置設施的總體配置。</p>	
<p>3.施工材料：說明回填材料，混凝土與灌漿成分，鋼筋與構造鋼材等材料之特性、規格、檢驗作業方法與標準。</p>	<p>3.施工材料：說明回填材料，混凝土與灌漿成分，鋼筋與構造鋼材等材料之特性、規格、檢驗作業方法與標準。</p>	
<p>4.施工方法： (1)說明<u>施工整備</u>、水的控制與分流、處置單元建造、混凝土與鋼材施工、回填與封閉的施工方法與步驟。  (2)廢棄物容器週邊回填材料的施工方法：應包括：(a)廢棄物容器的堆疊排序計畫；(b)廢棄物容器與回填材料的置入順序計畫以確保容器間隙空間的填滿。</p>	<p>4. 施工方法： (1)說明場址準備、水的控制與分流、處置單元建造、混凝土與鋼材施工、回填與封閉的施工方法與步驟。  (2)廢棄物容器週邊回填材料的施工方法：應包括：(a)廢棄物容器的堆疊排序計畫；(b)降低使用可分解材料以防止未來沉陷；(c)確保回填材料在置入時維持適當的含水量；(d)廢棄物容器與回填材料的置入順序計畫以確保容器間</p>	<p>三、場址準備應指施工機具準備與整地等工作  四、(b)材料選擇與防止沉陷設計應屬工程設計範疇。(c)施工後含水量設定亦應屬工程設計範疇，故建議於此刪除。</p>

	隙空間的填滿。	
5.施工機具設備： (1)設備形式：(a) <b>施工整備</b> 、地面水與地下水安全控制設備；(b)處置單元開挖與支撐設備；(c)材料搬運設備；(d)填充及壓實設備；(e)低放射性廢棄物搬運、處理及置放設備；(f)處置單元回填設備；(g)鋼材及混凝土施工設備；(h)個別處置單元及場址封閉設備。  (2)設備規格及性能  (3)設備保管、維護、替代及檢查等作業程序。	5.施工機具設備： (1)設備形式：(a)場址整備、地面水與地下水安全控制設備；(b)處置單元開挖與支撐設備；(c)材料搬運設備；(d)填充及壓實設備；(e)低放射性廢棄物搬運、處理及置放設備；(f)處置單元回填設備；(g)鋼材及混凝土施工設備；(h)個別處置單元及場址封閉設備。  (2)設備規格及性能  (3)設備保管、維護、替代及檢查等作業程序。	五、文字調整。
6.施工程序(含與處置作業並存之施工程序)	6.施工程序(含與處置作業並存之施工程序)	
7.監測計畫與回饋設計計畫	7.監測計畫與回饋設計計畫	
8.施工時程	8.施工時程	
9.職業安全衛生	9.工業安全衛生	六、修正為法規名詞。
10.水土保持計畫核定本與環境影響評估報告。	10.水土保持計畫核定本與環境影響評估報告。	
11.品管與品保方案：說明品質控制程序與品質保證方案，各建造工項之檢核項目與檢核標準、不合格之處理流程等。	11.品管與品保方案：說明品質控制程序與品質保證方案，各建造工項之檢核項目與檢核標準、不合格之處理流程等。	
12.緊急應變處理	12.緊急應變處理	
(二)審查作業 1.工程經營管理：(a)建造參考資料，工程 <b>相關圖說</b> 與規格、 <b>施工整備</b> ，水的控制及分流，處置單元之建造，混凝土及鋼材施工，回填，以及封閉各項作業，是否經過系統化的整合	(二)審查作業 1.工程經營管理：(a)建造參考資料，工程藍圖與規格、場址準備，水的控制及分流，處置單元之建造，混凝土及鋼材施工，回填，以及封閉各項作業，是否經過系統化的整合且為	七、文字修訂。

<p>且為可行之建造計畫。(b)工程<b>相關圖說</b>是否顯示尺寸、剖面與場址界線內各設施之相關位置。(c)所有計畫與工程圖是否以足夠的比例顯示，以充分表達設計資料並經過技師簽證。(d)建造規格是否與設計與運轉規範相容一致。</p>	<p>可行之建造計畫。(b)工程藍圖是否顯示尺寸、剖面與場址界線內各設施之相關位置。(c)所有計畫與工程圖是否以足夠的比例顯示，以充分表達設計資料並經過技師簽證。(d)建造規格是否與設計與運轉規範相容一致。</p>	
<p>2.施工佈置：場址邊界、管制區域、保全區域、緩衝區、操作區以及處置設施的總體配置是否明確。</p>	<p>2.施工佈置：場址邊界、管制區域、保全區域、緩衝區、操作區以及處置設施的總體配置是否明確。</p>	
<p>3.施工材料：</p> <p>(1)建造材料之特性、品質和耐用度等資料，是否可被接受；測試是否依正確與熟知的法規和標準進行。</p> <p><b>(2)建造材料是否使用核准的材料，若提出使用非核准的材料，則須提出充足的測試資料以建立其材料的接受性，未經審查接受前不得使用。</b></p>	<p>3.施工材料：</p> <p>(1)坑道處置窖或淺地處置窖建造材料之特性、品質和耐用度等資料，是否可被接受；測試是否依正確與熟知的法規和標準進行。</p> <p>(2)建造使用之混凝土必須為高密度低穿透性材料，足以安全支撐所負載之重量並對抗不利之處置環境。</p> <p>(3)鋼材需以環氧樹脂或抗氧化物質包覆。</p> <p>(4)建造材料是否使用核准的材料，若提出使用非核准的材料，則須提出充足的測試資料以建立其材料的接受性。</p>	<p>八、文句修訂，「坑道處置窖或淺地處置窖建造材料之特性」。</p> <p>九、已包含於(1)審查作業，故於此建議刪除。</p> <p>十、已包含於(1)審查作業，故於此建議刪除。</p> <p>十一、項次調整。文字修訂。</p>
<p>4. 施工方法</p> <p>(1)<b>施工整備</b>：低放廢棄物處置的場址準備是否建立適當的方法以保護公眾健康及安全與水土資源並控制侵蝕及堆積作用的發生。場址準備的描述應以適當的工程<b>圖說</b>及建造規格詳細配合與參考。</p>	<p>4. 施工方法</p> <p>(1)場址準備：低放廢棄物處置的場址準備是否建立適當的方法以保護公眾健康及安全與水土資源並控制侵蝕及堆積作用的發生。場址準備的描述應以適當的工程藍圖及建造規格詳細配合與參考。</p>	<p>十二、文句調整</p>

<p>(2)水的控制及分流：開挖及回填區之地表水與地下水控制計畫是否適當。個別處置單元的建造階段與場址封閉時期，皆應考慮水的控制及分流。</p> <p>(3)處置單元建造：(a)開挖(界線、坡度與深度或底部的高程；不適用材料的判別，需回填混凝土的開挖區域；開挖廢土之處理等)、(b)填土區域(界線、坡度以及高度或頂部高程；填土前的表面處理；填土的材料種類；對於填土層鋪平與含水量控制之要件；大顆粒材料之移除；現地夯實度檢驗程序)、(c)開挖區導引與控制降雨及地表逕流的配置細節、(d)品質控制試驗(例如，工地密度、填土的含水量、級配、塑性及夯實試驗，包括試驗標準及試驗頻率之說明)等之描述是否確實。</p> <p>(4)混凝土與鋼材施工：混凝土是否包含設計、製造、拌合、鋼筋、成形(forming)、運輸、澆置、完成面與養護。構造鋼材是否包含設計，構製以及建物與組件之架設。</p> <p>(5)回填：回填資料 (a)廢棄物容器之堆疊放置計畫、(b)可分解材料限制的方案、(c)非凝聚性回填材料適當級配和含水量狀況之控制以避免空隙的生成、(d)廢棄物容器與填土材料之置入運作計畫與其順序，(例如，在每一廢料層</p>	<p>(2)水的控制及分流：開挖及回填區之地表水與地下水控制計畫是否適當。個別處置單元的建造階段與場址封閉時期，皆應考慮水的控制及分流。</p> <p>(3)處置單元建造：(a)開挖(界線、坡度與深度或底部的高程；不適用材料的判別，需回填混凝土的開挖區域；開挖廢土之處理等)、(b)填土區域(界線、坡度以及高度或頂部高程；填土前的表面處理；填土的材料種類；對於填土層鋪平與含水量控制之要件；大顆粒材料之移除；現地夯實度檢驗程序)、(c)開挖區導引與控制降雨及地表逕流的配置細節、(d)品質控制試驗(例如，工地密度、填土的含水量、級配、塑性及夯實試驗，包括試驗標準及試驗頻率之說明)等之描述是否確實。</p> <p>(4)混凝土與鋼材施工：混凝土是否包含設計，製造，拌合，鋼筋，成形(forming)，運輸，澆置，完成面與養護。構造鋼材是否包含設計，構製以及建物與組件之架設。</p> <p>(5)回填：回填資料 (a)廢棄物容器之堆疊放置計畫、(b)可分解材料限制的方案、(c)非凝聚性回填材料適當級配和含水量狀況之控制以避免空隙的生成、(d)廢棄物容器與填土材料之置入運作計畫與其順序，(例如，在每一廢料層</p>	
--	--	--

<p>放妥之後填入填土，以確保空隙被填滿；而非完成所有廢棄物堆疊之高度後才進行填土作業) 是否正確完整，以確保開挖的回填有長期的穩定性。</p> <p>(6)個別處置單元之封閉：封閉資料，包括覆蓋在廢料回填土之上的材料特性，是否足以降低水入滲，同時確保處置設施在建造時期與場址封閉後的效能可被接受。</p>	<p>放妥之後填入填土，以確保空隙被填滿；而非完成所有廢棄物堆疊之高度後才進行填土作業) 是否正確完整，以確保開挖的回填有長期的穩定性。</p> <p>(6)個別處置單元之封閉：封閉資料，包括覆蓋在廢料回填土之上的材料特性，是否足以降低水入滲，同時確保處置設施在建造時期與場址封閉後的效能可被接受。</p>	
<p>5.施工機具設備：是否足以安全地履行其預期功能。</p> <p>(1)設備的形式(如起重機、挖泥機、岩石破碎或切削機、壓土機等)及設備組件是否被適當的使用，使處置設施安全地建造及操作。</p> <p>(2)設備規格及性能：設備的規格說明書，是否已提供每一設備組件有關的功能及使用方法。設備的性能，是否足以安全地將廢棄物罐依設計的堆疊排列方式，從地表搬移置放於開挖的處置單元中，並可適當的將回填材料充填於廢棄物罐的間隙，以減少未來沉陷作用。</p> <p>(3)設備保管、維護、替代及檢查：是否提供合理的保證，不會發生建造及操作上不安全的中斷或延遲，且安全的管理或受污染設備的處置可適當的處理。</p>	<p>5.施工機具設備：是否足以安全地履行其預期功能。</p> <p>(1)設備的形式(如起重機、挖泥機、岩石破碎或切削機、壓土機等)及設備組件是否被適當的使用，使處置設施安全地建造及操作。</p> <p>(2)設備規格及性能：設備的規格說明書，是否已提供每一設備組件有關的功能及使用方法。設備的性能，是否足以安全地將廢棄物罐依設計的堆疊排列方式，從地表搬移置放於開挖的處置單元中，並可適當的將回填材料充填於廢棄物罐的間隙，以減少未來沉陷作用。</p> <p>(3)設備保管、維護、替代及檢查：是否提供合理的保證，不會發生建造及操作上不安全的中斷或延遲，且安全的管理或受污染設備的處置可適當的處理。</p>	
<p>6.施工程序(含與處置作業並存之施工程序)：是否正確完</p>	<p>6.施工程序(含與處置作業並存之施工程序)：是否正確完</p>	



整，以確保 <u>設施</u> 長期的穩定性。	整，以確保開挖的回填有長期的穩定性，以減少未來沉陷作用。	十三、文句修訂。
7.監測計畫與回饋設計計畫：包括監測作業之目的、項目、儀器設備之安裝、計讀之頻率、監測資料之處理流程以及與設計結果之比對、監測預警系統（含預警值、行動值與相應之應變處理措施），以及回饋設計作業流程等。	7.監測計畫與回饋設計計畫：包括監測作業之目的、項目、儀器設備之安裝、計讀之頻率、監測資料之處理流程以及與設計結果之比對、監測預警系統（含預警值、行動值與相應之應變處理措施），以及回饋設計作業流程等。	
8.施工時程：是否符合處置量的需要。	8.施工時程：是否符合處置量的需要。	
9. <u>職業安全衛生</u> ：是否 <u>符合職業安全衛生</u> 之規定。	9.工業安全衛生：是否工業安全衛生之規定。	十四、依法規名稱修正，並調整文字。
10.水土保持與環境保護：施工計畫是否符合水土保持及環境影響評估相關規定，另外，其是否落實水土保持計畫核定本與環境影響評估報告相關之承諾。	10.水土保持與環境保護：施工計畫是否符合水土保持及環境影響評估相關規定，另外，其是否落實水土保持計畫核定本與環境影響評估報告相關之承諾。	
11.品管與品保方案：品質控制程序與建造技術是否足以確認建造品質，不致降低而影響處置設施之穩定度及其結構之整體性。	11.品管與品保方案：品質控制程序與建造技術是否足以確認建造品質，不致降低而影響處置設施之穩定度及其結構之整體性。	
12.緊急應變處理：是否充分考量意外事件的發生，其應變處理計畫是否合理可行。	12.緊急應變處理：是否充分考量意外事件的發生，其應變處理計畫是否合理可行。	

「低放射性廢棄物最終處置設施安全分析報告審查導則」(第0版)第七章處置

設施之安全評估修訂草案對照表

修訂條文	現行條文	說明
<p>7.1 輻射劑量評估：說明廢棄物性質與場區之可能核種傳輸路徑及特性，並分別評估運轉期(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。</p>	<p>7.1 輻射劑量評估：說明廢棄物性質與場區之可能核種傳輸路徑及特性，並分別評估運轉期(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。</p>	
<p>一、廢棄物描述： 廢棄物為處置設施安全評估的重要資料，應提供充足資料供審查，以確保處置安全。為妥善描述處置的低放射性廢棄物，本節內容應提供下列資料，若在其他章節已提出可免提供，但請說明出處。</p>	<p>一、廢棄物描述： 包括總數量、總活度、廢棄物特性基本假設等。 廢棄物為處置設施安全評估的重要資料，應提供充足資料供審查，以確保處置安全。為妥善描述處置的低放射性廢棄物，本節內容應提供下列資料，若在其他章節已提出可免提供，但請說明出處。</p>	<p>一、刪除與後續提供資料重覆文字。</p>
<p>(一)提供資料 1. 申請處置設施前，國內已產生的低放射性廢棄物種類、數量、特性、活度及貯存位置。</p>	<p>(一)提供資料 2. 申請處置設施前，國內各設施已產生的低放射性廢棄物：內容包括廢棄物種類、數量、特性、活度及貯存位置。</p>	<p>二、文字修訂。</p>
<p>2. 國內已存在或可能新增設施，預估可能產生的低放射性廢棄物種類、數量、特性及活度。</p>	<p>2. 國內已存在或可能新增設施，預估可能產生的低放射性廢棄物及其未來趨勢：內容包括廢棄物種類、數量、特性及活度。</p>	<p>三、文字修訂。</p>
<p>3. 廢棄物種類資料，包括廢棄物的來源、處理方式、固化劑、螯合劑成分、盛裝容器(是否為高完整性盛裝容器)、及其分類。</p>	<p>3. 廢棄物種類資料，包括廢棄物的來源、處理方式、固化劑、螯合劑成分、盛裝容器(是否為高完整性容器)、及其分類。</p>	
<p>4. 廢棄物數量資料，包括廢</p>	<p>4. 廢棄物數量資料，包括廢</p>	

棄物處理後的體積、重量及包裝後的數量。	棄物處理後的體積、重量及包裝後的數量。	
5. 廢棄物特性資料，包括廢棄物的組成及其物理與化學特性、自由水含量、抗壓強度、滲濾指數、耐火性、耐水性、耐候性、耐輻射、耐菌性等資料。	5. 廢棄物特性資料，包括廢棄物的組成及其物理與化學特性、自由水含量、抗壓強度、滲濾指數、耐火性、耐水性、耐候性、耐輻射、耐菌性等資料。	
6. 廢棄物活度資料，包括主要核種(含難測核種)的名稱、半衰期、推估處置時之活度及平均濃度。	6. 廢棄物活度資料，包括主要核種(含難測核種)的名稱、半衰期、推估處置時之活度及平均濃度。	
	7. 處置設施內的廢棄物之處置相關規劃。	四、有關 7、8、9 部分，因非廢棄物特性描述，且： 7 已於第 2 章說明 8 已於第 6 章說明 9 已於第 11 章說明 故建議刪除此 3 項。
	8. 處置設施運轉期間，接收、貯存及處置廢棄物之規劃。	
	9. 處置設施封閉時所產生之廢棄物規劃。	
(二)審查作業 1. 若提供資料不當或不足，應要求申照者補足資料或提出解釋。等待資料補齊後，決定接受或退回申請文件。	(二)審查作業 1. 若提供資料不當或不足，應要求申照者補足資料或提出解釋。等待資料補齊後，決定接受或退回申請文件。	
2. 廢棄物種類、數量、特性、活度之預估資料 <b><u>應符合本導則 2.5 節廢棄物來源與特性之規範，應合理且足供設施安全評估使用。</u></b>	2. 提供資料中廢棄物種類、數量、特性、活度之預估資料，是否合理？是否足夠用於設施之安全評估？	五、文字修訂，並以正面肯定敘述文字說明。修正有關廢棄物描述規範可見於第 2 章第 5 節。
	3. 已產生的廢棄物資料，是否足以判斷運轉期間預期接收低放射性廢棄物規劃之適當性？	六、本節主要針對廢棄物描述之規範，無需要另針對項次 3 之運轉期規劃、項次 5 之封閉計畫相關與項次 4 之特定核種總量另外說明，建議可以刪除。且因本章屬處置設施之安全評估，而本節有關廢棄物描述之規範，已訂於第 2 章第 5 節中，於本章節可說明出處，直接引用做為分析基礎，無需重複說明，故建議刪除。
	4. 場址內特定核種之總存量(如 C-14、H-3、Tc-99 或 I-129)或某些 A 類廢棄物之結構穩定性之要求，可列入處置設施之運轉執照內之限制條件。	
	5. 處置設施場址封閉時所產	

	生之廢棄物之種類、型態及數量等資訊，應至少足以判斷封閉計畫的合理性。	
<p><b>二、核種傳輸特性：</b> 評估處置設施工程與天然障壁在設施運轉及封閉後，<u>因地下水滲及核種擴散、延散與遲滯吸附等機制影響</u>，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。</p> <p><u>水是核種外釋到生物圈的重要傳輸介質</u>，所以須提供<u>評估模式所需特性參數與資料</u>，<u>如：水在工程障壁與天然障壁間的滲漏流場與流量等資料</u>，<u>核種擴散、延散、遲滯吸附等特性參數</u>；對處置場的安全評估甚為重要，至少應提供下列資料供審查。</p>	<p><b>二、核種傳輸特性：</b> 評估處置設施工程與天然障壁在設施運轉及封閉後，地下水滲流、擴散、延散與遲滯吸附等特性參數，以模擬分析地下水滲流機制、核種傳輸及處置設施之長期穩定性。</p> <p>核種藉水與空氣介質的傳輸，外釋到人類的活動範圍。水介質是重要的傳輸機制，所以須提供水與核種在工程障壁與天然障壁間的滲流、擴散、延散等特性，及其流場與流量等資料；對處置場的安全評估甚為重要，至少應提供下列資料供審查。</p>	<p>七、第一段文字為報告導則文字，惟於審查導則對應章節中，皆有直接引用報告導則文字進行初始說明，故建議保留，惟修訂關語意不通順部分。</p> <p>八、滲流改用滲漏以和後續資料提供相符，並建議修正文字。</p> <p>九、本節資料提供之說明皆無空氣傳輸相關，刪除空氣介質文字。修正文字敘述以和前段文字相符。滲流改用滲漏。</p> <p>十、「...須提供評估模式所需的特性參數」。修正條文改為「...須提供評估模式所需特性參數與資料」，以資料涵蓋較廣。</p>
<p>(一)提供資料</p> <p>1. 處置場址附近<u>至少連續一年的水文與</u>氣象資訊：水從地表滲漏到處置單元之滲漏分析數據與滲漏分析方式。</p> <p>(1) 滲漏分析數據：包含地質統計技術、近似值、處理、數據產生及/或消去、保守估計、以及為達到較佳模擬結果而將現地資訊或實驗室數據所做之最佳化調整<u>與不確定性分析</u>。</p> <p>(2) 滲漏分析方式：包含<u>資料、假設、模式、驗證及校正</u>。</p>	<p>(一)提供資料</p> <p>1. 處置場址附近的氣象資訊：水從處置設施覆蓋層(或坑道壁上層)的地表滲漏到處置單元之滲漏分析數據與滲漏分析方式。</p> <p>(1) 滲漏分析數據：包含地質統計技術、近似值、處理、數據產生及/或消去、保守估計、以及為達到較佳模擬結果而將現地資訊或實驗室數據所做之最佳化調整。</p> <p>(2) 滲漏分析方式：其描述包含文件、假設、驗證及校正。</p>	<p>十一、除氣象資訊外，應還需包含「水文資訊」；於「低放射性廢棄物最終處置場址之環境安全因子審查技術規範研議」研究報告中，建議至少要有一年連續紀錄的長期性氣象資料內容較完整。另刪除不必要文辭。</p> <p>十二、於「放射性廢棄物處置安全分析模式驗證及場址特性調查審查技術之研究」研究報告中，4.2 節修正建議，除了最佳化調整外，應還需包含「不確定性分析」較為適當。</p> <p>十三、於「放射性廢棄物處置安全分析模式驗證及場址特性調查審查技術之研究」研究</p>

		報告 4.2 節建議,使用名詞「資料」較為適當,並其描述應還需包含「模式」較為完整。
2. 提出滲漏時進入處置單元之水流體積以及滲漏之時間與空間分佈之預測。包括最大 <u>可能降水</u> 、 <u>可能降水</u> 之時間分佈。	2. 提出滲漏時進入處置單元之水流體積以及滲漏之時間與空間分佈之預測。包括最大降雨量、可能降雨之時間分佈。	十四、文字修訂。
3. 評估工程障壁材料的侵蝕、穴居動物、植物生態對滲漏之影響。	3. 評估工程覆蓋層(或坑道壁上層)材料的侵蝕、穴居動物、植物生態對滲漏之影響。	十五、文字修訂。
4. <u>工程障壁</u> 之工程設計:包含厚度、橫向延伸、材料粒徑、邊坡、總孔隙度與有效孔隙度、水力傳導係數以及含水量與毛細勢能與水力傳導係數之關係。	4. 覆蓋層(或坑道壁上層)之工程設計:包含厚度、橫向延伸、材料粒徑、邊坡、總孔隙度與有效孔隙度、水力傳導係數以及含水量與毛細勢能與水力傳導係數之關係。	十六、文字修訂。
5. 工程障壁材料與天然障壁對地下水之擴散與延散參數值。	5. 工程障壁材料與天然障壁對地下水之擴散與延散參數值。	
6. 工程障壁材料與天然障壁對 <u>關鍵</u> 核種的遲滯吸附參數值。	6. 工程障壁材料與天然障壁對重要核種的遲滯吸附參數值。	十七、「重要」修改為「關鍵」。
	7. 預估滲漏引起的地層下陷。	十八、與 7.4 節長期穩定內容重複,故建議刪除。
(二)審查作業 1. 若提供資料不當或不足,應要求申照者補足資料或提出解釋。等待資料補齊後,決定接受或退回申請文件。	(二)審查作業 1. 若提供資料不當或不足,應要求申照者補足資料或提出解釋。等待資料補齊後,決定接受或退回申請文件。	
2. 用於估算場址滲漏量之數據及分析技術是否合理,驗證 <u>工程障壁</u> 系統之物理特性並確認其數值足夠保守或真實。	2. 用於估算場址滲漏量之數據及分析技術是否合理,驗證覆蓋層系統之物理特性並確認其數值足夠保守或真實。	十九、文字修訂。
3. <u>工程障壁</u> 是否具降低滲漏	3. 覆蓋層(或坑道壁上層)是	二十、文字修訂。

<p>及導引滲漏水流遠離廢棄物之能力。</p>	<p>否具降低滲漏及導引滲漏水流遠離廢棄物之能力。</p>	
<p>4. 擴散、延散與遲滯吸附參數值是否合理且足以提供合理之準確度或保守之分析。若場址參數無法取得，應確認採適當保守假設，若參數存在不確定性或不一致，其數值應與文獻中所得之相似地質介質數值範圍相比較，<b>並估計其可信賴度</b>。</p>	<p>4. 擴散、延散與遲滯吸附參數值是否合理且足以提供合理之準確度或保守之分析。若場址參數無法取得，應確認採適當保守假設，若參數存在不確定性或不一致，其數值應與文獻中所得之相似地質介質數值範圍相比較。</p>	<p>二十一、應考慮參數的可信賴度。</p>
	<p>5. 水流透過覆蓋層(或坑道壁上層)系統導致之下陷效應預估是否合理。</p>	<p>二十二、與 7.4 節長期穩定內容重複，故建議刪除。</p>
<p><b>三、正常狀況之輻射劑量：</b>          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、<b>概念模式說明、評估模式及程式說明</b>、輸入資料、輸出資料、敏感度分析、不確定性分析、評估結果。</p> <p>運轉期間，將接收廢棄物進行處置，對場外民眾有直接曝露的風險；對場內工作人員，可能造成體內曝露與體外曝露。曝露途徑有地下水、空氣、地表水、直接輻射、生物等途徑。</p> <p>場址封閉期時，對場址內土地除污及/或結構拆除，仍會產生一些放射性廢棄物並須處置。對場外民眾有直接曝露的風險；對場內工作人員，可能</p>	<p><b>三、正常狀況之輻射劑量：</b>          評估處置設施運轉期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、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。</p> <p>處置設施核准運轉後，包含五個時期，分別為運轉期，封閉期，觀察及監測期，主動監管期(或稱監管期)及被動監管期(或稱被動期)。</p> <p>運轉期間，將接收廢棄物進行處置，對場外民眾有直接曝露的風險；對場內工作人員，可能造成體內曝露與體外曝露。曝露途徑有地下水、空氣、地表水、直接輻射、生物等途徑。</p> <p>場址封閉期時，對場址內土地除污及/或結構拆除，仍會產生一些放射性廢棄物並須處置。對場外民眾有直接曝露的風險；對場內工作人員，可能</p>	<p>二十三、建議運轉期改為運轉期間。</p> <p>二十四、增加概念模式、評估模式及程式驗證及確認之審查條文。</p> <p>二十五刪除修改後之重複用字。</p> <p>二十六、我國法規未明確定義處置設施核准運轉後將包含五個時期，故建議刪除時期定義，改為狀態描述以維持原意。</p>

<p>造成體內曝露與體外曝露。為降低對民眾與工作人員之輻射劑量，所以處置場須採多重障壁的防護措施。須評估處置設施運轉期間及封閉後在正常狀況下對民眾與工作人員之輻射劑量，為使輻射劑量評估合理及保守，須提供下列資料供審查。</p>	<p>造成體內曝露與體外曝露。為降低對民眾與工作人員之輻射劑量，所以處置場須採多重障壁的防護措施。須評估處置設施運轉期及封閉後在正常狀況下對民眾與工作人員之輻射劑量，為使輻射劑量評估合理及保守，須提供下列資料供審查。</p>	<p>二十七、運轉期建議改為運轉期間。</p>
<p>(一)提供資料</p> <p>1. 處置設施運轉期及封閉後在正常狀況之核種傳輸機制說明：包含地下水、空氣、地表水、直接輻射、生物及其他傳輸機制。</p> <p>(1) 地下水：(a)定義並量化處置單元中重要核種藉地下水外釋之排放點、(b)考慮螯合劑之影響或其他可能提高放射性核種遷移之化學媒介時，所使用的放射性核種外釋模型及參數值、(c)滲漏進入處置單元之水量、<u>自處置單元向天然障壁流出之水量及其與放射性核種外釋之關係資料</u>。</p> <p>(2) 空氣：(a)定義並量化處置單元中重要核種藉空氣外釋之排放點與排放區域、(b)廢棄物分解產生的放射性氣體、處置單元或集水坑積水之蒸發氣體、(c)場址污染土壤、地表、與建築物之釋出空浮<u>放射性物質</u>、(d)封閉作業時，建築物除污或拆除作業造成之空浮<u>污染物</u>。</p>	<p>(一)提供資料</p> <p>1. 處置設施運轉期及封閉後在正常狀況之核種傳輸機制說明：包含地下水、空氣、地表水、直接輻射、生物及其他傳輸機制。</p> <p>(1)地下水：(a)定義並量化處置單元中重要核種藉地下水外釋之排放點、(b)考慮螯合劑之影響或其他可能提高放射性核種遷移之化學媒介時，所使用的放射性核種外釋模型及參數值、(c)滲漏進入處置單元之水量與放射性核種外釋之關係資料。</p> <p>(2)空氣：(a)定義並量化處置單元中重要核種藉空氣外釋之排放點與排放區域、(b)廢棄物分解產生的放射性氣體、處置單元或集水坑積水之蒸發氣體、(c)場址污染土壤、地表、與建築物之釋出空浮、(d)植物根部或穴居動物或昆蟲挖掘造成污染物之空浮、(e)封閉作業時，建築物除污或拆除作業造成污染物之空浮。</p>	<p>二十八、處置設施於運轉期及封閉後，在正常狀況下，工程障壁仍保有其功能，滲漏進入處置單元之水地下水，可能受到工程障壁阻絕而減少流出之水量，進而降低放射性核種的外釋量，因此須考慮自處置單元向天然障壁流出之水量。</p> <p>二十九、文字修訂。</p> <p>三十、與生物有關移至(5)生物小節。</p>

<p>(3) 地表水：(a)處置單元中的排水、排水層或集水坑以及有可能接觸到廢棄物之地表水、(b)場址污染土壤、地表、與建築物透過地表水傳輸之污染物、(c)封閉作業時，建築物除污或拆除作業透過地表水傳輸之污染物。</p> <p>(4) 直接輻射：(a)廢棄物運送車輛之加馬輻射、(b) 部分場址運轉時之加馬輻射、(c) 主動監管期間，處置單元上衰減之加馬輻射與場址污染地表或建物之加馬輻射。</p> <p>(5) 生物：定義並定量直接經由生物途徑將污染物外釋及傳輸至場址外，如<u>(a)穴居動物由場址帶走污染物後，被獵人宰食、(b) 植物根部或穴居動物或昆蟲挖掘造成之空浮污染物、(c) 植物根部或穴居動物或昆蟲挖掘之污染物經地表水的傳輸。</u></p>	<p>(3) 地表水：(a)處置單元中的排水、排水層或集水坑以及有可能接觸到廢棄物之地表水、(b)場址污染土壤、地表、與建築物透過地表水傳輸之污染物、(c)植物根部或穴居動物或昆蟲挖掘之污染物經地表水的傳輸、(d)封閉作業時，建築物除污或拆除作業透過地表水傳輸之污染物。</p> <p>(4) 直接輻射：(a)廢棄物運送車輛之加馬輻射、(b) 部分場址運轉時之加馬輻射、(c) 主動監管期間，處置單元上衰減之加馬輻射與場址污染地表或建物之加馬輻射。</p> <p>(5) 生物：定義並定量直接經由生物途徑將污染物外釋及傳輸至場址外，如穴居動物由場址帶走污染物後，被獵人宰食。</p>	<p>三十一、與生物有關移至(5)生物小節。</p> <p>三十二、文字新增由空氣與地表水中與生物有關之傳輸。</p>
<p>2. 正常情節(或稱設計情節)分析：</p> <p>(1) 選用國際常用的低放射性廢棄物處置的特徵、事件及作用(FEP)通用表(如 IAEA 或國際組織)。</p> <p>(2) 經學者專家就處置場的氣候與水文地質特性、周圍環境及處置場設計，從國際常用的 FEP 通用表篩選出與該處置場正常情況相關的 FEPs，並記錄任何 FEP 被排除的原因。</p>	<p>2. 正常情節(或稱設計情節)分析：</p> <p>(1) 選用國際常用的低放射性廢棄物處置的特徵事件過程(FEP)通用表(如 IAEA 或國際組織)。</p> <p>(2) 經學者專家就處置場的氣候與地質特性、周圍環境及處置場設計，從國際常用的 FEP 通用表篩選出與該處置場正常情況相關的 FEPs，並記錄任何 FEP 被排除的原因。</p>	<p>三十三、於「低放射性廢棄物坑道處置安全評估關鍵議題初步探討」研究報告中，指出情節(Scenario)是對影響處置場功能之可能未來的描述，包含特徵(Feature)、事件(Event)及作用(Process)等的組合，即為 FEP。</p> <p>三十四、文字修訂。</p>



<p>因。</p> <p>(3) 選出處置系統的重要組件(如廢棄物體、各種工程障壁(近場)、天然障壁(遠場)、生物圈等)，分析並說明重要組件的特徵、正常情況下重要組件經常發生及緩慢發生的事件、各重要組件間的互相作用過程。</p> <p>(4) 因放射性核種在各重要組件內傳輸可分為氣體、液體與固體的形態；考量選出的FEPs，以合理的邏輯方法，繪出放射性核種傳輸的路徑，並建構出氣體傳輸正常情節、液體傳輸正常情節、固體傳輸正常情節。</p>	<p>(3)選出處置系統的重要組件(如廢棄物體、各種工程障壁(近場)、天然障壁(遠場)、生物圈等)，分析並說明重要組件的特徵、正常情況下重要組件經常發生及緩慢發生的事件、各重要組件間的互相作用過程。</p> <p>(4) 因放射性核種在各重要組件內傳輸可分為氣體、液體與固體的形態；考量選出的FEPs，以合理的邏輯方法，繪出放射性核種傳輸的路徑，並建構出氣體傳輸正常情節、液體傳輸正常情節、固體傳輸正常情節。</p>	
<p><b><u>3. 應根據場址資訊與合理性研擬正常狀況下之概念模式，說明如何根據其結果建構與選用評估模式。</u></b></p>		<p>三十五、增加概念模式、評估模式及程式驗證及確認之提供資料條文。且新增第 3、4 點建議於(一)提供資料內(原建議在審查作業內，和四、異常狀況內之新增在提供資料不一致)</p>
<p><b><u>4. 選用之程式需經過專業之驗證及確認後方能使用於評估報告。</u></b></p>		
<p><b><u>5. 提出正常情節輻射劑量評估程式及其輸入資料與輸出資料。</u></b></p>	<p>3. 提出正常情節輻射劑量評估程式及其輸入資料與輸出資料。</p>	<p>三十六、原 3~6 改為 5~8。</p>
<p><b><u>6. 對正常情節輻射劑量評估程式的參數，進行敏感度分析。</u></b></p>	<p>4. 對正常情節輻射劑量評估程式的參數，進行敏感度分析。</p>	
<p><b><u>7. 對敏感度高的參數，考量參數的分布狀況，進行個人有效劑量的不確定性分析。</u></b></p>	<p>5. 對敏感度高的參數，考量參數的分布狀況，進行個人有效劑量的不確定性分析。</p>	
<p><b><u>8. 民眾與工作人員之輻射劑量評估結果。</u></b></p>	<p>6. 民眾與工作人員之輻射劑量評估結果。</p>	
<p>(二)審查作業</p> <p>1. 若提供資料不當或不足，應要求申照者補足資料或提</p>	<p>(二)審查作業</p> <p>1. 若提供資料不當或不足，應要求申照者補足資料或提</p>	

出解釋。等待資料補齊後，決定接受或退回申請文件。	出解釋。等待資料補齊後，決定接受或退回申請文件。	
2. 正常狀況之核種傳輸機制說明： (1) 提供的核種傳輸機制(地下水、空氣、地表水、直接輻射、生物)資料是否足以供進行獨立的安全評估。  (2) 放射性核種傳輸機制是否合理且保守。	2. 正常狀況之核種傳輸機制說明： (1) 提供的核種傳輸機制(地下水、空氣、地表水、直接輻射、生物)資料是否足以供進行獨立的安全評估。  (2) 放射性核種傳輸機制是否合理且保守。	
3. 正常情節分析： (1) 篩選出與該處置場正常情況相關的 FEPs，是否經由專家學者所確認：被排除的 FEPs 之原因是否合理。  (2) 處置設施重要組件的 <b>FEPs</b> 是否已充分考量。  (3) 氣體傳輸正常情節、液體傳輸正常情節、固體傳輸正常情節是否合理。	3. 正常情節分析： (1) 篩選出與該處置場正常情況相關的 FEPs，是否經由專家學者所確認：被排除的 FEPs 之原因是否合理。  (2) 處置設施重要組件的特徵事件與過程是否已充分考量。  (3) 氣體傳輸正常情節、液體傳輸正常情節、固體傳輸正常情節是否合理。	三十七、文字修訂。
4. 正常情節輻射劑量評估程式的輸入資料是否符合場址資訊與合理性，其輸出資料是否合理。	4. 正常情節輻射劑量評估程式的輸入資料是否符合場址資訊與合理性，其輸出資料是否合理。	
5. 是否進行參數敏感度分析與不確定分析，分析結果是否合理。	5. 是否進行參數敏感度分析與不確定分析，分析結果是否合理。	
<b>四、異常狀況之輻射劑量：</b> 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、 <b>概念模式說明、評估模式及程式說明</b> 、輸入資料、輸出資料、敏感度分析、不確定性分析、評	<b>四、異常狀況之輻射劑量：</b> 評估處置設施運轉期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、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。	三十八、運轉期建議改為運轉期間。  三十九、增加概念模式、評估模式及程式驗證及確認之審查條文。

<p>估結果及使用之評估程式。 處置設施可能發生人為或天然的意外事件。這些人為或天然的意外事件，通常發生的機率都很低，若其發生所產生的後果影響輕微，則可忽略不計；若發生所產生的後果影響嚴重，則應評估其影響。故此處的異常狀況之輻射劑量，係針對發生機率低後果影響嚴重的人為或天然意外事件，對民眾與工作人之輻射劑量評估。</p>	<p>處置設施在運轉期，封閉期，觀察及監測期，主動監管期及被動監管期，可能發生人為或天然的意外事件。這些人為或天然的意外事件，通常發生的機率都很低，若其發生所產生的後果影響輕微，則可忽略不計；若發生所產生的後果影響嚴重，則應評估其影響。故此處的異常狀況之輻射劑量，係針對發生機率低後果影響嚴重的人為或天然意外事件，對民眾與工作人之輻射劑量評估。</p>	<p>四十、我國法規未明確定義處置設施核准運轉後將包含五個時期，故建議刪除時期定義，改為狀態描述以維持原意。</p>
<p>(一)提供資料 1. 處置設施運轉期間及封閉後，意外事故或異常狀況之預測：包括事故種類(如廢棄物<u>包件墜落</u>、<u>地震</u>、<u>海嘯</u>、<u>暴潮</u>、<u>人類無意入侵</u>、<u>豎井或調查井發生回填失效</u>)及發生頻率。</p>	<p>(一)提供資料 1. 處置設施運轉期及封閉後，意外事故或異常狀況之預測：包括事故種類(如運轉時廢棄物從吊車墜落；封閉後發生有害地震、海水淹沒處置場、人類無意入侵處置場)及發生頻率。</p>	<p>四十一、運轉期建議改為運轉期間。 四十二、增加海嘯、暴潮。於「低放射性廢棄物坑道處置安全評估關鍵議題初步探討」研究報告中，指出在處置場封閉後，出現破壞情節的狀況包含：因人類無意的入侵行為、豎井或調查井發生回填失效等因素。</p>
<p>2. 處置設施運轉期間及封閉後，依事故種類說明意外事故或異常狀況之核種傳輸機制。</p>	<p>2. 處置設施運轉期及封閉後，依事故種類說明意外事故或異常狀況之核種傳輸機制。</p>	<p>四十三、運轉期建議改為運轉期間。</p>
<p>3. 異常情節(或稱替代情節)分析：處置設施運轉期間及封閉後，意外事故或異常狀況之處置情節。 (1) 選用國際常用的低放射性廢棄物處置的特徵、事件及作用(FEP)通用表(如 IAEA 或國際組織)。 (2) 經學者專家從國際常用的 FEP 通用表篩選出與該處</p>	<p>3. 異常情節(或稱替代情節)分析：處置設施運轉期及封閉後，意外事故或異常狀況之處置情節。 (1) 選用國際常用的低放射性廢棄物處置的特徵事件過程(FEP)通用表(如 IAEA 或國際組織)。 (2) 經學者專家從國際常用的 FEP 通用表篩選出與該處</p>	<p>四十四、運轉期建議改為運轉期間。 四十五、中文翻譯文字修訂。</p>

<p>置場異常情況相關的 FEPs。</p> <p>(3) 選出處置系統的重要組件(如廢棄物體、各種工程障壁(近場)、天然障壁(遠場)、生物圈等)，分析並說明重要組件的特徵、異常情況下重要組件發生的事件、各重要組件間的互相作用過程。</p> <p>(4) 考量選出的異常情況相關的 FEPs 及各重要組件與其間的特徵與作用過程，以合理的邏輯方法，繪出放射性核種傳輸的路徑，並建構出異常情節。</p>	<p>置場異常情況相關的 FEPs。</p> <p>(3) 選出處置系統的重要組件(如廢棄物體、各種工程障壁(近場)、天然障壁(遠場)、生物圈等)，分析並說明重要組件的特徵、異常情況下重要組件發生的事件、各重要組件間的互相作用過程。</p> <p>(4) 考量選出的異常情況相關的 FEPs 及各重要組件與其間的特徵與作用過程，以合理的邏輯方法，繪出放射性核種傳輸的路徑，並建構出異常情節。</p>	
<p><b><u>4. 應根據場址資訊與合理性研擬異常狀況下之概念模式，說明如何根據其結果建構與選用評估模式。</u></b></p>		<p>四十六、增加概念模式、評估模式及程式驗證及確認之審查條文，新增第 4 點與第 5 點，原第 4 點至第 7 點改成第 6 點至第 9 點。</p>
<p><b><u>5. 選用之程式需經過專業之驗證及確認後方能使用於評估報告。</u></b></p>		
<p><b><u>6.</u></b> 提出異常情節輻射劑量評估程式及其輸入資料及其輸出資料。</p>	<p>4. 提出異常情節輻射劑量評估程式及其輸入資料及其輸出資料。</p>	
<p><b><u>7.</u></b> 對異常情節輻射劑量評估程式的參數，進行敏感度分析。(若正常情節已分析過的參數，可不必再進行敏感度分析)</p>	<p>5. 對異常情節輻射劑量評估程式的參數，進行敏感度分析。(若正常情節已分析過的參數，可不必再進行敏感度分析)</p>	
<p><b><u>8.</u></b> 對敏感度高的參數，考量參數的分布狀況，進行個人有效劑量的不確定性分析。</p>	<p>6. 對敏感度高的參數，考量參數的分布狀況，進行個人有效劑量的不確定性分析。</p>	
<p><b><u>9.</u></b> 考量事件發生的機率，提出民眾與工作人員之輻射劑量(風險)評估結果。</p>	<p>7. 考量事件發生的機率，提出民眾與工作人員之輻射劑量(風險)評估結果。</p>	
<p>(二)審查作業</p> <p>1. 若提供資料不當或不足，應要求申照者補足資料或提</p>	<p>(二)審查作業</p> <p>1. 若提供資料不當或不足，應要求申照者補足資料或提</p>	

出解釋。等待資料補齊後，決定接受或退回申請文件。	出解釋。等待資料補齊後，決定接受或退回申請文件。	
2. 事故種類與發生頻率之預測是否可考量場址特性及 <u>水文</u> 氣象條件，其參考文獻及假設是否合理。	2. 事故種類與發生頻率之預測是否可考量場址特性及氣象條件，其參考文獻及假設是否合理。	四十七、文字修訂。
3. 異常狀況之核種傳輸機制是否合理且保守。	3. 異常狀況之核種傳輸機制是否合理且保守。	
4. 異常情節建構是否經由專家學者所確認、意外事故或異常狀況之重要組件 <b>FEPS</b> 是否已充分考量、異常情節建構是否合理。	4. 異常情節建構是否經由專家學者所確認、意外事故或異常狀況之重要組件特徵事件與過程是否已充分考量、異常情節建構是否合理。	四十八、文字修訂。
5. 異常情節輻射劑量風險評估程式的輸入資料是否符合場址資訊與合理性，其輸出資料是否合理。	5. 異常情節輻射劑量風險評估程式的輸入資料是否符合場址資訊與合理性，其輸出資料是否合理。	
6. 是否進行參數敏感度分析與不確定分析，分析結果是否合理。	6. 是否進行參數敏感度分析與不確定分析，分析結果是否合理。	
<b>五、核種外釋到達<u>生物圈</u>之傳輸機制：</b>	<b>五、核種外釋到達人類活動範圍之傳輸機制：</b>	四十九、因核種外釋不僅會影響人類活動，也會影響到生態而間接影響到人類，故以生物圈描述較為合理
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。地下水、空氣、地表水、其他傳輸機制概念模式、數學模式及分析所需之參數的正確性，影響處置設施之輻射劑量安全評估，故請提供下列資料，供審查。	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。地下水、空氣、地表水、其他傳輸機制概念模式、數學模式及分析所需之參數的正確性，影響處置設施之輻射劑量安全評估，故請提供下列資料，供審查。	
(一)提供資料 1. 地下水 <b>(1) 依場址地質及水文地質特性所建構之水文地質模型與假設。</b>	(一)提供資料 1. 地下水 (1) 依場址地質及水文地質特性，描述潛在的核種遷移地下水途徑。	五十、應先建構水文地質模型與假設，再描述潛在的核種遷移地下水途徑較為適當。將

<p><u>(2) 依所建構水文地質模型描述潛在的核種遷移地下水途徑。</u></p> <p>(3) 地下水之流場。</p> <p>(4) 地下水<u>水流與核種</u>傳輸模式。</p> <p><u>(5) 核種由地下水傳輸外釋至生物圈之位置、濃度與地下水流量。</u></p> <p><u>(6) 說明長期變動現象(例如地質環境演化、氣候變遷、海平面變化與地形變化等)對地下水流之影響。</u></p>	<p>(2) 地下水之流場、流速與流向之分布與數值。</p> <p>(3) 核種藉地下水之傳輸模式。</p> <p>(5)人類或生物圈可能接觸到地下水位置及場界位置之核種濃度。</p>	<p>(1)修改為(1)、(2)，原(2)~(4)點改為第(3)~(5)點。</p> <p>五十一、文字修訂。</p> <p>五十二、文字修訂。</p> <p>五十三、文字修訂。</p> <p>五十四、增加第(6)點，長期環境變動現象可能會使地下水流場或地下水的組成產生改變，進而影響核種遷移的過程。</p>
<p>2. 空氣</p> <p>(1) 估算大氣傳輸及放射性核種外釋到大氣之延散，所使用的<u>大氣</u>模式、程式與計算方式。</p> <p>(2) 大氣傳輸及擴散模式應包括：(a)放射性核種釋出之時間與頻率變化之計算方式，(b)放射性核種釋出高度，(c)放射性污染源<u>分布</u>之幾何形狀，(d) 懸浮<u>放</u>射源之排放率及基準，(e)考量<u>放</u>射源與監測點間之地形及<u>結構物</u>之影響，(f)關鍵群體與鄰近場址外監測點之位置及高度，(g)放射性污染雲煙(plume)濃度的計算方式，(h)以處置場址為中心，十六個 22.5 徑度扇形區域中，每個區域之人口分佈，(i)空氣傳輸與擴散模擬之</p>	<p>2. 空氣</p> <p>(1) 估算大氣傳輸及放射性核種外釋到大氣之延散，所使用的模式、電腦程式與計算方式。</p> <p>(2) 大氣傳輸及擴散模式應包括：(a)放射性核種釋出之時間與頻率變化之計算方式，(b)放射性核種釋出高度，(c)放射性污染源之幾何形狀，(d)再懸浮射源之排放率及基準，(e)考量射源與監測點間之地形及結構之影響，(f)關鍵群體與鄰近場址外監測點之位置及高度，(g)放射性污染雲煙(plume)濃度的計算方式，(h)以處置場址為中心，十六個 22.5 徑度扇形區域中，每個區域之人口分佈，(i)空氣傳輸與擴散模擬之移除機制與</p>	<p>五十五、文字修訂。</p> <p>五十六、文字修訂。</p>

<p>移除機制與微粒沉積速率，(j)用於量化移除機制、乾濕沉積速率及單位面積沉積量之計算模式。</p> <p>(3) 可代表場址環境並用於大氣傳輸與擴散分析之氣象數據。</p> <p>(4) 預估空浮的表面沉積濃度與場址外個人的<b>暴露有效劑量</b>。</p>	<p>微粒沉積速率，(j)用於量化移除機制、乾濕沉積速率及單位面積沉積量之計算模式。</p> <p>(3)可代表場址環境並用於大氣傳輸與擴散分析之氣象數據。</p> <p>(4) 預估空浮的表面沉積濃度與場址外個人的劑量。</p>	<p>五十七、文字修訂回歸法規名詞，輻防法規並無「暴露劑量」這個名詞，只有「曝露”或”劑量”。</p>
<p>3. 地表水</p> <p>(1) 核種遷移的所有可能的地表水概念模式。</p> <p>(2) 用於分析場址下游適當位置核種濃度之具有空間與時間分佈的地表水<b>水流與</b>傳輸模式。</p> <p>(3) 地表水<b>水流與</b>傳輸模式之源項輸入參數，須包括地表水釋出速率、與地下水界面之源/<u>匯</u>項。</p> <p>(4) <u>經地表水水流與傳輸模式</u>計算所得的核種濃度。</p>	<p>3. 地表水</p> <p>(1) 核種遷移的所有可能的地表水概念模式。</p> <p>(2) 用於分析場址下游適當位置核種濃度之具有空間與時間分佈的地表水傳輸模式。</p> <p>(3) 地表水傳輸模式之源項輸入參數，須包括地表水釋出速率、與地下水界面之源項。</p> <p>(4)經地表水傳輸模式計算所得的核種濃度。</p>	<p>五十八、文字修訂。</p> <p>五十九、文字修訂。</p> <p>六十、文字修訂。</p>
<p>4. 其他傳輸機制：包括直接輻射、向天輻射與生物傳輸。</p> <p>(1) 加馬輻射的曝露模式(含<u>程式</u>、污染源、接受者的模型建構)。</p> <p>(2) 在運轉期間，場外個人<b>所接受的劑量暴露</b>。主要考量的情節有二：(a)廢棄物運送至場區的載運車輛停車<b>劑量暴露</b>，(b)吊掛作業所可能產生</p>	<p>4 其他傳輸機制：包括直接輻射、向天輻射與生物傳輸。</p> <p>(1) 加馬輻射的曝露模式(含電腦程式、污染源、接受者的模型建構)。</p> <p>(2)在運轉期間，場外個人的曝露。主要考量的情節有二：(a)廢棄物運送至場區的載運車輛停車曝露，(b)吊掛作業所可能產生之曝露。</p>	<p>六十一、文字修訂。</p>

<p>之劑量暴露。</p> <p>(3) 在監管期間，工作人員的劑量分析，主要途徑來自場址土壤的直接輻射；場外個人的劑量分析，除來自場址土壤的直接輻射外，亦須考量向天輻射。</p> <p>(4) 在監管期間，須考量發生人員無意闖入的<u>時間並進行劑量分析，包括農耕、居住、鑽井或其他合理可預見的活動，並提供防止闖入者障壁系統的有效性時間。</u></p> <p>(5) 生物傳輸機制分析，包含由處置設施遷移出去的受污染生物，成為食物鏈的一環。</p>	<p>(3) 在主動監管期間，工作人員的劑量分析，主要途徑來自場址土壤的直接輻射；場外個人的劑量分析，除來自場址土壤的直接輻射外，亦須考量向天輻射。</p> <p>(4) 在被動監管期間，須考量人員無意闖入的劑量分析。</p> <p>(5) 生物傳輸機制分析，包含由處置設施遷移出去的受污染生物，成為食物鏈的一環。</p>	<p>六十二、我國法規未明確定義處置設施之主動/被動監管期，故建議改為狀態描述以維持原意。</p> <p>六十三、我國法規未明確定義處置設施之主動/被動監管期，故建議改為狀態描述以維持原意。</p> <p>六十四、參照 10 CFR 61.13(b) 修訂。</p>
<p>(二)審查作業</p> <p>1. 地下水</p> <p>(1) 若提供地下水資料不當或不足，應要求申照者補足資料或提出解釋。等待資料補齊後，決定接受或退回申請文件。</p> <p>(2) 是否完整並清楚定義核種傳輸之所有可能的地下水途徑。</p> <p>(3) 地下水概念模式中之水文地質、地質及地球化學資訊是否與安全分析報告中場址特性之數據一致。</p> <p>(4) 地下水模式之輸入參數值是否合理且足以提供合理之準確度或保守之分析。若場址參數無法取得，應確認採適</p>	<p>(二)審查作業</p> <p>1. 地下水</p> <p>(1) 若提供地下水資料不當或不足，應要求申照者補足資料或提出解釋。等待資料補齊後，決定接受或退回申請文件。</p> <p>(2) 是否完整並清楚定義核種傳輸之所有可能的地下水途徑。</p> <p>(3) 地下水概念模式中之水文地質、地質及地球化學資訊是否與安全分析報告中場址特性之數據一致。</p> <p>(4) 地下水模式之輸入參數值是否合理且足以提供合理之準確度或保守之分析。若場址參數無法取得，應確認採適</p>	



<p>當保守假設，若輸入參數存在不確定性或不一致，其數值應與文獻中所得之相似地質介質數值範圍相比較。</p> <p>(5) 確認地下水模式之程式符合物理、化學及數學原則(並經過驗證)，且正確地使用程式。</p>	<p>當保守假設，若輸入參數存在不確定性或不一致，其數值應與文獻中所得之相似地質介質數值範圍相比較。</p> <p>(5) 確認地下水模式之程式符合物理、化學及數學原則(並經過驗證)，且正確地使用程式。</p>	
<p>2. 空氣</p> <p>(1) 空氣<u>傳輸</u>路徑分析資料是否完整。</p> <p>(2) 大氣傳輸所使用之模式與計算方式之描述是否正確。</p> <p>(3) 模式是否可模擬由射源至監測位置之大氣傳輸。</p> <p>(4) 大氣傳輸模式內參數的靈敏度分析，確保可有效預估其傳輸行為。</p> <p>(5) 地表釋出與通風口有效釋出、不同幾何污染源，以及模擬長短時間之計算方式是否可被接受。</p> <p>(6) 量化移除機制、乾濕沉積速率、面沉積及雲煙<u>傳輸</u>之數學方法(須考慮核種釋出的類型、場址降水<u>等氣象</u>資料、污染源到接受點的距離、空氣穩定度分析)。</p> <p>(7) 由乾濕沉積導致表面污染之計算方式(須考慮核種特性、場址氣象<u>條件</u>與地理環境)。</p>	<p>2. 空氣</p> <p>(1) 空氣途徑分析資料是否完整。</p> <p>(2) 大氣傳輸所使用之模式與計算方式之描述是否正確。</p> <p>(3) 模式是否可模擬由射源至監測位置之大氣傳輸及延散。</p> <p>(4) 大氣傳輸模式內參數的靈敏度分析，確保可有效預估其傳輸行為。</p> <p>(5) 地表釋出與通風口有效釋出、不同幾何污染源，以及模擬長短時間之計算方式是否可被接受。</p> <p>(6) 量化移除機制、乾濕沉積速率、面沉積及雲煙之數學方法(須考慮核種釋出的類型、場址降水資料、污染源到接受點的距離、空氣穩定度分級)。</p> <p>(7) 由乾濕沉積導致表面污染之計算方式(須考慮核種種類特性、場址氣象情況與地理環境)。</p>	<p>六十四、文字修訂。</p> <p>六十五、文字修訂，以大氣傳輸涵蓋所有大氣傳輸之各種機制即可。</p> <p>六十六、文字修訂，「大氣傳輸及延散。」</p> <p>六十七、文字修訂。</p> <p>六十八、文字修訂。</p>

<p>(8) 空氣傳輸與擴散模式中 使用之氣象資訊是否合理且 足夠。</p> <p>(9) 模式<b>所使用之</b>場址及其 環境之氣象數據是否具代表 性。</p> <p>(10) 風速與風向之量測時間 及間隔是否合理。</p> <p>(11) <b>大氣穩定度分析</b>是否正 確。</p> <p>(12) 大氣傳輸模式應符合下 列要求:(a)模式中<b>使用之</b>場址 輸入數據具代表性;(b)模式 已<b>考慮</b>場址之物理特性,如結 構<b>物</b>、不規則地形、乾濕沉 積, (c)模式已<b>考慮</b>釋出放射 性核種之物理及化學特性。</p>	<p>(8) 空氣傳輸與擴散模式中 使用之氣象資訊是否合理且 足夠。</p> <p>(9) 模式中,場址及其環境之 氣象數據是否具代表性。</p> <p>(10)風速與風向之量測時間 及間隔是否合理。</p> <p>(11) 用於計算空氣傳播及擴 散之延散參數及空氣穩定度 等級是否正確。</p> <p>(12) 大氣傳輸及擴散模式應 符合下列要求:(a)模式中<b>使用</b> 之場址輸入數據具代表性; (b)模式已<b>考慮</b>場址之物理特 性,如結構、不規則地形、乾 濕沉積, (c)模式已<b>考慮</b>釋出 放射性核種之物理及化學特 性。</p>	<p>六十九、文字修訂。</p> <p>七十、文字修訂,並建議未來 增加內容,協助審查者判斷大 氣穩定度是否正確。</p> <p>七十一、文字修訂。</p>
<p>3. 地表水</p> <p>(1) 若提供地表水資料不當 或不足,應要求申照者<b>補足</b>資 料或提出解釋。等待資料補齊 後,決定接受或退回申請文 件。</p> <p>(2) 參數<b>選擇與</b>使用是否採 用保守原則,未來所有可能的 地表水改變(降水量變化或已知 未來建造水井、水庫、取水口 等)是否能於計算中反應。</p> <p>(3) <b>核種</b>藉地表水遷移分析 是否包括:(a)描述延散特性及 在正常與<b>異常</b>情形下於現存</p>	<p>3. 地表水</p> <p>(1) 若提供地表水資料不當 或不足,應要求申照者<b>補足</b>資 料或提出解釋。等待資料補齊 後,決定接受或退回申請文 件。</p> <p>(2) 係數<b>選擇與</b>參數使用是 否採用保守原則,未來所有可 能的地表水改變(降水量變化 或已知未來建造水井、水庫、 取水口等)是否能於計算中反 應。</p> <p>(3) 藉地表水核種遷移分析 是否包括:(a)描述延散特性及</p>	<p>七十二、文字修訂。</p> <p>七十三、文字修訂。</p>

<p>或未來使用者位置之地表水環境稀釋能力，(b)提供現存或未來使用者位置在正常與<b>異常</b>情形下，年平均與最大濃度(<b>異常情形</b>)估計與基準，(c)定義可能污染地表水使用者之途徑，與(d)描述<b>引用</b>數據之參考來源。</p>	<p>在正常與意外情形下於現存或未來使用者位置地表水環境的稀釋能力，(b)提供現存或未來使用者位置在正常與意外情形下，年平均與最大濃度(意外時)估計與基準，(c)定義可能污染地表水使用者之途徑，與(d)描述數據之參考來源。</p>	
<p>4. 其他傳輸機制</p> <p>(1) 若提供加馬輻射與經由生物途徑的傳輸的描述及資料不當或不足，應要求申照者補足資料或提出解釋。等待資料補齊後，決定接受或退回申請文件。</p> <p>(2) 加馬輻射的傳輸機制中屏蔽增建因子與其數學模式，體外曝露模式，射源模式，輸入參數是否正確。</p> <p>(3) 加馬輻射與生物傳輸之相關假設，是否保守。</p>	<p>4. 其他傳輸機制</p> <p>(1) 若提供加馬輻射與經由生物途徑的傳輸的描述及資料不當或不足，應要求申照者補足資料或提出解釋。等待資料補齊後，決定接受或退回申請文件。</p> <p>(2) 加馬輻射的傳輸機制中屏蔽增建因子與其數學模式，體外曝露模式，射源模式，輸入參數是否正確。</p> <p>(3) 加馬輻射與生物傳輸之相關假設，是否保守。</p>	
<p>六、述明各種傳輸機制之評估結果，是否符合法規限值，提供下列資料供審查。</p>	<p>六、述明各種傳輸機制之評估結果，是否符合法規限值，提供下列資料供審查。</p>	
<p>(一)提供資料</p> <p>1. 彙整 7.1 中一至<b>五</b>節之分析結果。確認最大個人劑量<b>情節</b>，主要放射性<b>輻射暴露途徑與傳輸介質(exposure pathways And transport medium)曝露介質</b>，主要攝入途徑<b>與不確定性分析結果</b>。</p>	<p>(一)提供資料</p> <p>1. 彙整 7.1 中一至六節之分析結果。確認最大個人劑量位置，主要放射性曝露介質，主要攝入途徑。</p>	<p>七十四、誤植更正「五」。應包含提供「不確定性分析結果」資料，以供審查是否符合法規限值。 文字修訂，「確認最大個人劑量位置」，位置兩字定義不明確，建議是否斟酌改為「情節」？</p>
<p>2. 劑量評估分為(1)運轉<b>期間</b>與封閉後正常情節最大個人劑量，(2)運轉<b>期間</b>與封閉後異常情節最大輻射劑量(風險)。</p>	<p>2. 劑量評估分為(1)運轉期與封閉後正常情節最大個人劑量，(2)運轉期與封閉後異常情節最大輻射劑量(風險)。</p>	<p>七十五、我國法規未明確定義處置設施運轉期，故建議改為狀態描述以維持原意。</p>

<p><u>3. 評估結果應說明尖峰劑量發生的時間。並說明評估時間尺度之合理性。</u></p>		<p>七十六、</p> <p>1. 根據 IAEA-SSG 29 第 5.25 節規定，新增本項要求。</p> <p>2. 建議參考美國法規 10 CFR 61.2，請主管機關考量是否修訂安全分析報告導則第七章一(六)為”述明各種傳輸機制之評估結果，是否符合法規限值。且處置設施封閉後，評估之時間尺度應達一萬年。”(若依此修訂後，則審查導則，則同步刪除”並說明評估時間尺度之合理性。”之字句)</p>
<p>(二)審查作業</p> <p>1. 運轉期間正常情節工作人員最大個人劑量，須小於游離輻射防護安全標準之職業輻射年有效劑量。</p>	<p>(二)審查作業</p> <p>1. 運轉期正常情節工作人員最大個人劑量，須小於游離輻射防護安全標準之職業輻射年有效劑量。</p>	<p>七十七、我國法規未明確定義處置設施運轉期，故建議改為狀態描述以維持原意。</p>
<p>2 運轉期間與封閉後正常情節場外一般民眾最大個人劑量，須小於低放射性廢棄物最終處置及其設施安全管理規則中第八條之規定，場外一般民眾年有效劑量，不得超過 0.25 毫西弗。</p>	<p>2 運轉期與封閉後正常情節場外一般民眾最大個人劑量，須小於低放射性廢棄物最終處置及其設施安全管理規則中第八條之規定，場外一般民眾年有效劑量，不得超過 0.25 毫西弗。</p>	<p>七十八、我國法規未明確定義處置設施運轉期，故建議改為狀態描述以維持原意。</p>

修訂條文	現行條文	說明
<b>7.2 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。</b>	<b>7.2 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。</b>	
處置設施內重要設備之良好特性、正確地使用操作，涉及處置場運轉安全，所以要求評估運轉期設備操作之安全性，故應提供下列資料供審查：	處置設施內重要設備之良好特性、正確地使用操作，涉及處置場運轉安全，所以要求評估運轉期設備操作之安全性，故應提供下列資料供審查：	
(一)提供資料 1. 說明廢棄物桶暫存與處置之吊升或堆貯設備的特性、功能與使用方法。	(一)提供資料 1. 說明廢棄物桶暫存與處置之吊升或堆貯設備的特性、功能與使用方法。	
2. 說明填充廢棄物桶間隙之填充機設備的特性、功能與使用方法。	2. 說明填充廢棄物桶間隙之填充機設備的特性、功能與使用方法。	
3. 說明處置設施內 <b>基礎</b> 系統與輔助系統中電力、供水、廢水收集等設備的特性、功能與使用方法。	3. 說明處置設施內公用系統與輔助系統中電力、供水、廢水收集等設備的特性、功能與使用方法。	一、公用應是翻譯自utility，建議改成基礎
4. 說明並表列處置設施內重要設備之已完成的操作與維護程序書。	4. 說明並表列處置設施內重要設備之已完成的操作與維護程序書。	
5. 評估處置設施內重要設備之使用壽命，並說明更換作業之方法。	5. 評估處置設施內重要設備之使用壽命，並說明更換作業之方法。	
(二)審查作業 1. 處置設施內重要設備的特性與功能，是否考量場址特性與要求，足以符合設計目的與安全目標。	(二)審查作業 1. 處置設施內重要設備的特性與功能，是否考量場址特性與要求，足以符合設計目的與安全目標。	
2. 檢視重要設備之操作與維護程序書，是否具有合理的保證，運轉作業不會中斷，及不允許因為重要與必要設備缺乏或故障，而發生不安全的狀況。	2. 檢視重要設備之操作與維護程序書，是否具有合理的保證，運轉作業不會中斷，及不允許因為重要與必要設備缺乏或故障，而發生不安全的狀況。	
3. 重要設備使用壽命之評估	3. 重要設備使用壽命之評估	

是否合理。	是否合理。	
-------	-------	--

修訂條文	現行條文	說明
<p><b>7.3 闖入者防護：描述在處置設施運轉中、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。</b></p>	<p><b>7.3 闖入者防護：描述在處置設施營運中、封閉後，防止無意闖入者接近廢棄物所採行之防護設計及措施，並評估其功能。</b></p>	<p>一、導則既有名詞能統一，根據行政院原子能委員會放射性物料管理局「放射性廢料辭彙」，其施工建造完成後至封閉期之期間應稱為運轉期。</p>
<p>在處置設施運轉中，只要有堅固的場界圍籬與標示，即可防止闖入者接近廢棄物；在處置設施封閉後，則須提供合理的障壁系統，才能防範非刻意之入侵行為。因此須提供下列資料，供審查。</p>	<p>在處置設施營運中，只要有堅固的場界圍籬與標示，即可防止無意闖入者接近廢棄物；在處置設施封閉後，則須提供合理的防護措施，才能防範非刻意之入侵行為。因此須提供下列資料，供審查。</p>	<p>二、根據美國法規 10 CFR 61 「闖入者障壁(Intruder barrier)」一詞：指廢棄物上方有充分深度的覆蓋層，可以限制無意闖入者接觸廢棄物，並確保輻射曝露符合 10 CFR 61 設定的功能目標、或工程結構物能提供無意闖入者相當的防護。因此建議相關用詞改為闖入者障壁系統。</p>
<p>(一)提供資料 1. 處置場界圍籬與標示的材質與方法。</p>	<p>(一)提供資料 1. 處置場界圍籬與標示的材質與方法。</p>	
<p>2. 廢棄物處置位置與深度之規劃。</p>	<p>2. 廢棄物處置位置與深度之規劃。</p>	
<p>3. 廢棄物防止闖入者障壁系統的材質、設計與施工方法。</p>	<p>3. C 類廢棄物障壁的材質、設計與施工方法。</p>	<p>三、廢棄物可分為 A 類、B 類及 C 類，在處置時應全盤考量，故刪除 C 類用詞。</p>
<p>(二)審查作業 1. 處置場界圍籬與標示的材質、維護與設置方法，是否能夠堅固保存至處置場免於監管期，並能確保其功能。</p>	<p>(二)審查作業 1. 處置場界圍籬與標示的材質、維護與設置方法，是否能夠堅固保存至處置場免於監管期，並能確保其功能。</p>	
<p>2. 廢棄物處置區應有防止闖入者障壁系統，妥善區隔，達到防護之目的。</p>	<p>2. 坑道處置，C 類廢棄物須處置在坑道最內部，不易接觸的位置；淺地處置，C 類廢棄物須處置在覆蓋層頂部下方至少 5 公尺以上。在 C 類廢棄物處置區是否建造防止入侵者障壁系統，妥善區隔，達到防護之目的。</p>	<p>四、除部分語意重複文字</p>
	<p>3. 入侵者工程障壁在場址封閉後是否能保持 500 年的功能性與完整性，是否能滿足需求。並檢視所有使用的數據與</p>	<p>五、建議刪除。</p>

	假設及計算方法之適用性，以及分析結果之合理性。	
--	-------------------------	--



修訂條文	現行條文	說明
<p><b>7.4 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。分析時應說明分析方法、輸入參數、假設狀況、適用範圍、模式分析結果及不確定性等。</b></p>	<p><b>7.4 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。分析時應說明分析方法、輸入參數、假設狀況、適用範圍、模式分析結果及不確定性等。</b></p>	<p>一、長期穩定性應包含監測計畫與項目審查。(建議未來修訂)</p>
<p>安全分析報告提出可能影響處置設施長期穩定性與安全性的事件，應審查每一事件評估與分析是否符合長期穩定性的安全要求。影響處置設施長期穩定性的因素有：水的侵蝕、邊坡穩定性、<b><u>坑道穩定性分析</u></b>、地層沉陷與下陷、<b><u>地層抬升</u></b>、<b><u>海平面上升或下降</u></b>、<b><u>地球化學環境等</u></b>，因此須提供下列資料供審查，以確保處置場封閉後之長期穩定性與安全性。</p>	<p>安全分析報告提出可能影響處置設施長期穩定性與安全性的事件，應審查每一事件評估與分析是否符合長期穩定性的安全要求。影響處置設施長期穩定性的因素有：水的侵蝕、邊坡穩定性、地層沉陷與下陷，因此須提供下列資料供審查，以確保處置場封閉後之長期穩定性與安全性。</p>	<p>二、建議增列(3)坑道穩定性，以因應外來可能採坑道處置方式。且於「低放射性廢棄物處置設施安全評估審查規範精進之研究」研究報告中，建議影響處置設施長期穩定性的因素，應包含「地層抬升、海平面上升、地球化學環境」方面資料較為完整。</p>
<p>(一)提供資料</p> <p>1. 水的侵蝕</p> <p>(1) 處置場可能洪水之預估分析：包括：降水量、降水損失、逕流反應特性、渠道洪水聚積、<b><u>洪水侵蝕的地形變遷</u></b>、水位分析、流速分析、處置場的最大可能洪水量(probable maximum flood, PMF)、設計洪水量與降低或控制地形不穩定性的改善<b><u>工程或措施</u></b>。</p> <p>(2) 上游若有水庫，提供水庫的位置與大小、<b><u>水庫潰壩機率分析</u></b>、<b><u>潰壩尖峰流量估算與對處置設施之影響</u></b>。</p> <p>(3) 侵蝕防護設計：包括附近溪流洪水的侵蝕防護、排水渠道的侵蝕防護、壕溝與覆蓋層</p>	<p>(一)提供資料</p> <p>1. 水的侵蝕</p> <p>(1) 處置場可能洪水之預估分析：包括：降水量、降水損失、逕流反應特性、渠道洪水聚積、不穩定性地形的類型、水位分析、流速分析、處置場的最大可能洪水量(probable maximum flood, PMF)、設計洪水量與降低或控制地形不穩定性的改善程序。</p> <p>(2) 上游若有水庫，提供水庫的位置與大小、水庫瞬間損壞提出尖峰流量、分析水庫損壞的影響。</p> <p>(3) 侵蝕防護設計：包括附近溪流洪水的侵蝕防護、排水渠道的侵蝕防護、壕溝與覆蓋層</p>	<p>三、於「低放射性廢棄物坑道處置技術審查要項研究」研究報告中，指出可能的地形變遷造成場址受到洪水與侵蝕的影響，包括：(i)不穩定性地形的類型；(ii)地形變化對洪水與洪水流速的影響；(iii)降低或控制地形不穩定性的改善程序，故應將「不穩定性地形的類型」更改為「洪水侵蝕的地形變遷」。</p> <p>四、文字修訂。</p> <p>五、水庫潰壩取代水庫瞬間損壞，強調潰壩對處置設施之影響及潰壩機率分析。</p>

<p>邊坡的侵蝕防護、隧道上層的侵蝕防護、侵蝕防護的耐久性。</p>	<p>邊坡的侵蝕防護、隧道上層的侵蝕防護、侵蝕防護的耐久性。</p>	
<p>2. 邊坡穩定性</p> <p>(1) 場址/邊坡區域特性：(a) 場址地質對於穩定性可能的影響、(b)場址調查所使用之大地工程與地球物理技術、(c) 邊坡穩定性材料與土壤參數、(d)邊坡區域的地下水位面位置以及變動範圍、(e)邊坡使用借土材料的特性、(f) 夯實工作與夯實後材料的強度。</p> <p>(2) 邊坡穩定性：(a)所採用之有關土壤與岩石之參數、(b) 邊坡靜態穩定性分析、(c)地震及地層移動的邊坡動態穩定性分析、(d)場址下方土壤液化分析。</p>	<p>2. 邊坡穩定性</p> <p>(1) 場址/邊坡區域特性：(a) 場址地質對於穩定性可能的影響、(b)場址調查所使用之大地工程與地球物理技術、(c) 邊坡穩定性材料與土壤參數、(d)邊坡區域的地下水位面位置以及變動範圍、(e)邊坡使用借土材料的特性、(f) 夯實工作與夯實後材料的強度。</p> <p>(2) 邊坡穩定性：(a)邊坡所採用之有關土壤與岩石之參數、(b)邊坡靜態穩定性分析、(c)地震及地層移動的邊坡動態穩定性分析、(d)場址下方土壤液化分析。</p>	<p>六、維持邊坡穩定性較適合淺地表處置所需，未來應針對坑道處置增列條文。 為因應台灣未來可能採坑道處置，建議未來應增列第(3)點為處置坑道穩定性以進步說明。</p> <p>七、文字修訂，「邊坡所採用之有關土壤與岩石之參數」</p>
<p><b>3. 坑道穩定性</b></p> <p><b><u>(1) 影響坑道長期穩定性之地質與大地工程特性，包括地質破裂帶、岩石強度弱化與岩體依時變形之特性等，及其相關的調查方法、試驗與評估模式。</u></b></p> <p><b><u>(2) 建造期間，坑道開挖過程的變位監測記錄、滲水位置與水量記錄。</u></b></p> <p><b><u>(3) 坑道開挖引致圍岩擾動範圍，及擾動區內圍岩大地工程特性變化量測與評估。</u></b></p> <p><b><u>(4) 坑道支撐材料的特性與強度。</u></b></p>		<p>八、根據 103 年「處置坑道結構長期穩定強化及監測方法之研究」中，歸納整理之處置坑道結構安全與長期穩定之強化需求分析擬訂本項次內容。</p>

<p><u>(5) 坑道穩定性分析之靜、動態分析。</u></p> <p><u>(6) 運轉期間與坑道結構穩定性有關之檢監測紀錄與強化計畫。</u></p>		
<p><b>4. 地層沉陷與下陷</b></p> <p>(1) 場址特性、處置場建造、運轉以及處置單元開挖相關資訊。</p> <p>(2) 長期可能發生沉陷區域之模擬與分析。</p> <p>(3) 沉陷之監控與改善計畫。</p>	<p>3. 地層沉陷與下陷</p> <p>(1) 場址特性、處置場建造、運轉以及處置單元開挖相關資訊。</p> <p>(2) 長期可能發生沉陷區域之模擬與分析。</p> <p>(3) 沉陷之監控與改善計畫。</p>	<p>九、項次修訂。</p>
<p><b>5. 地層抬升與沉降</b></p> <p><u>(1) 場址特性、處置場建造、運轉以及處置單元開挖相關資訊。</u></p> <p><u>(2) 長期可能發生抬升與沉降區域之模擬與分析。</u></p>		<p>十、增加第 5、6、7 點，於「低放射性廢棄物處置設施安全評估審查規範精進之研究」研究報告中，修正建議影響處置設施長期穩定性的因素中，所需提供資料，應包含「地層抬升、海平面上升、地球化學環境」方面資料較為完整。如何模擬與分析亦需說明。</p>
<p><b>6. 海平面上升或下降</b></p> <p><u>(1) 鄰近海岸地區之處置場址應提供海平面上升或下降速率之推估。</u></p>		
<p><b>7 地球化學環境</b></p> <p><u>(1) 處置設施建設前的地球化學環境背景資料。</u></p> <p><u>(2) 處置場封閉後的地球化學環境監測計畫。</u></p>		
<p>(二) 審查作業</p> <p>1. 水的侵蝕</p> <p>(1) 設計洪水量須大於 PMF；若設計洪水量低於 PMF，則應審查設計洪水量的合理性，另外，排水設施與區域設置也應一併考量。</p>	<p>(二) 審查作業</p> <p>1. 水的侵蝕</p> <p>(1) 設計洪水量須大於 PMF；若設計洪水量低於 PMF，則應審查設計洪水量的合理性，另外，排水區域也應一併考量。</p>	<p>十一、於「放射性廢棄物處置安全分析模式驗證及場址特性調查審查技術之研究」研究報告中，4.2 節修正建議，應包含「排水設施與區域設置」較為完整。</p>

<p>(2) 上游水庫潰壩尖峰流量的影響，必須是在處置場洪水設計可容許範圍內。</p> <p>(3) 資料是否足以在洪水以及侵蝕議題上提供足夠的安全證據。侵蝕設計應能合理確保處置場封閉的長期穩定，免於主動維護的需求。</p> <p>(4) 為了防範風蝕與水的侵蝕，壕溝覆蓋層之設計應審慎考量，包括坡度與厚度等。</p>	<p>(2) 上游水庫的影響，必須是在處置場洪水設計可容許範圍內。</p> <p>(3) 資料是否足以在洪水以及侵蝕議題上提供足夠的安全證據。侵蝕設計應能合理確保處置場封閉的長期穩定，免於主動維護的需求。</p> <p>(4) 為了防範風蝕與水的侵蝕，壕溝覆蓋層之設計應審慎考量，包括坡度與厚度等。</p>	<p>十二、文字修訂。</p>
<p>2. 邊坡穩定性</p> <p>(1) 場址/邊坡區域特性：(a) 是否有充足的地質相關工作足以描述場區的地質特性。(b) 是否有場址附近的調查位置(鑽孔、探針、試坑、槽溝、震測線、水壓觀測井)、地質剖面、穩定性調查的邊坡位置等，應有清楚的描述並繪製成圖，剖面圖展現邊坡的地層。(c) 邊坡穩定性材料與土壤參數之測試，是否符合相關大地工程專業規範。(d) 是否充分考慮地下水對邊坡穩定性的影響。(e) 借土材料穩定性與強度參數，是否經過適當的材料樣品測試。(f) 材料選擇、夯實準則、溼度、級配、品保測試頻率等是否均有詳細施工規範。</p> <p>(2) 邊坡穩定性：(a) 邊坡土壤是否經具有靜態與動態性質與岩石組成之說明，分析參數是考量實驗室或現地實驗資料。(b) 邊坡靜態穩定性分析，是否包括不同的土壤介質</p>	<p>2. 邊坡穩定性</p> <p>(1) 場址/邊坡區域特性：(a) 是否有充足的地質相關工作足以描述場區的地質特性。(b) 是否有場址附近的調查位置(鑽孔、探針、試坑、槽溝、震測線、水壓觀測井)、地質剖面、穩定性調查的邊坡位置等，應有清楚的描述並繪製成圖，剖面圖展現邊坡的地層。(c) 邊坡穩定性材料與土壤參數之測試，是否符合相關大地工程專業規範。(d) 是否充分考慮地下水對邊坡穩定性設計的影響。(e) 借土材料穩定性與強度參數，是否經過適當的材料樣品測試。(f) 材料選擇、夯實準則、溼度、級配、品保測試頻率等是否均有詳細施工規範。</p> <p>(2) 邊坡穩定性：(a) 邊坡土壤是否經具有靜態與動態性質與岩石組成之說明，分析參數是考量實驗室或現地實驗資料。(b) 邊坡靜態穩定性分析，是否包括不同的土壤介質</p>	<p>十三、文字修訂，「(d) 是否充分考慮地下水對邊坡穩定性設計的影響」，「設計」建議刪除。</p>

<p>以及作用力之邊界與材料特性、預期荷重條件下的最小安全係數。(c)動態穩定性分析，是否包括地震所引發之加速度與震波速度之分析。(d)場址下方土壤液化分析是否經現地或實驗室測試。</p> <p>(3) 確認天然與人為邊坡之長期穩定。</p> <p>(4) 邊坡分析符合保守原則，且引用數據確實可用。</p> <p>(5) 安邊坡坡度、受力等分析應合理且保守，對於可能引發之負面效應，有足夠安全係數。</p> <p>(6) 借土材料之選用、開挖、夯實等有適當之品管計畫。</p>	<p>以及作用力之邊界與材料特性、預期荷重條件下的最小安全係數。(c)動態穩定性分析，是否包括地震所引發之加速度與震波速度之分析。(d)場址下方土壤液化分析是否經現地或實驗室測試。</p> <p>(3) 確認天然與人為邊坡之長期穩定。</p> <p>(4) 邊坡分析符合保守原則，且引用數據確實可用。</p> <p>(5) 安邊坡坡度、受力等分析應合理且保守，對於可能引發之負面效應，有足夠安全係數。</p> <p>(6) 借土材料之選用、開挖、夯實等有適當之品管計畫。</p>	
<p><b>3. 坑道穩定性</b></p> <p><u>(1) 坑道開挖過程中的地質紀錄是否詳實？其結果能否反映坑道沿線地層、不連續面與地質破裂帶之分布狀況？提出的岩石強度弱化與岩體依時變形特性評估模式，是否經過合理的驗證？</u></p> <p><u>(2) 開挖期間是否有詳細的監測紀錄？其內容足以反映圍岩變位量、坑道沿線滲水位置與滲水量，可作為圍岩力學特性與水力學特性之相互驗證依據？</u></p> <p><u>(3) 是否充分考慮圍岩受開挖擾動後，擾動範圍造成圍岩特性及參數的變異程度？並</u></p>		<p>十四、同前述提供資料之文字修訂。</p>

<p><u>且經適當的現地檢測或室內試驗資料佐證。</u></p> <p><u>(5) 是否充分考慮坑道支撐材料特性與圍岩強度弱化的變異程度？並且具備足夠的試驗資料佐證。</u></p> <p><u>(6) 坑道穩定性分析之靜、動態分析，是否考慮圍岩與工程材料參數可能因開挖擾動與時間所引致的變異程度？</u></p> <p><u>(7) 運轉期間之坑道檢監測記錄是否足以反映並提供坑道長期穩定評估所需數據？坑道結構強化項目與做法是否具體可行。</u></p>		
<p><b>4. 地層沉陷與下陷</b></p> <p>(1) 開挖相關資訊是否足夠供審查者進行沉陷與下陷相關事項審查。</p> <p>(2) 長期可能發生沉陷區域之模擬，是否合理且保守、是否考量其不確定性。</p> <p>(3) 岩層中是否有潛在溶解洞穴可能造成下陷？</p> <p>(4) 防止沉陷與下陷之材料是否已經過詳細與合理的實驗與分析？所提供之數據是否足以支持相關之設計？</p>	<p>3. 地層沉陷與下陷</p> <p>(1) 開挖相關資訊是否足夠供審查者進行沉陷與下陷相關事項審查。</p> <p>(2) 長期可能發生沉陷區域之模擬，是否合理且保守、是否考量其不確定性。</p> <p>(3) 岩層中是否有潛在溶解洞穴可能造成下陷？</p> <p>(4) 防止沉陷與下陷之材料是否已經過詳細與合理的實驗與分析？所提供之數據是否足以支持相關之設計？</p>	<p>十五、修訂項次。</p>
<p><b>5. 地層抬升與沉降</b></p> <p><u>(1) 相關資訊是否足夠供審查者進行地層抬升與沉降相關事項審查。</u></p> <p><u>(2) 長期可能發生抬升區域之模擬，是否合理且保守、是</u></p>		<p>十六、同前述提供資料之文字修訂。</p> <p>十七、增加第7點，處置設施的建造可能對周遭環境造成地球化學環境上的改變，例如設施周邊岩盤的飽和與未飽</p>

<p><u>否考量其不確定性。</u></p>		<p>和的狀態變化、因飽和與未飽和變化造成的氧化還原狀態改變、深層地下水沿著水路上昇所造成的水質變化等，而影響工程障壁的狀態。由於利用地下水流動解析預測設施周邊岩盤的地球化學環境變化時，因地球化學環境會隨著處置設施的建設逐漸變化，較難以坑道開挖前的資料驗證模型的正確性。因此，需於設施建設後，持續監測孔隙水壓、飽和度等地球化學環境變化，並將監測結果反饋至地球化學環境變化之預測模式中。且以第(2)小點呼應前述資料提供對監測計畫之要求。</p>
<p><u>6. 海平面上升或下降</u> <u>(1) 鄰近海岸地區之處置場址應考慮海平面上升或下降之影響。</u></p>		
<p><u>7. 地球化學環境</u> <u>(1) 應考慮地球化學環境可能對工程障壁之長期影響分析</u> <u>(2) 處置場封閉後的地球化學環境監測計畫應足以提供長期穩定性分析之評估模式驗證所需。</u></p>		

## 第七章、「低放射性廢棄物最終處置設施安全分析報告導則」

### 修訂內容

根據 103 年度計畫委員會議建議，修訂後之「審查導則修訂草案」正式發布之版本，應與「安全分析報告導則」有充分之關聯性，且應相呼應。建議修訂審查導則時應同時思考安全分析報告導則之修訂。因此本年度計畫將針對「審查導則第 0 版」內容摘要修訂部分，整理提出供未來正式發布之「安全分析報告導則」修訂參考，其修訂內容如表 5.1 至表 5.4(註：紅字為修訂內容)：

表 5.1 第三章場址之特性描述

修訂條文	現行條文	修訂說明
3.1 節未修訂。	3.1 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。	
3.2 節未修訂。	3.2 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)。	
3.3 氣象：提供場址附近之氣象資料，包括風向、風速、溫度、 <u>氣壓</u> 、濕度、降水量、降水強度、 <u>受颱風影響之頻率</u> 等，並提供有紀錄以來之最大降水量、最高及最低溫度、最大風速。	3.3 氣象：提供場址附近之氣象資料，包括風向、風速、溫度、濕度、降水量、降水強度、颱風發生之頻率等，並提供有紀錄以來之最大降水量、最高及最低溫度、最大風速。	一、因為第 3 項第(2)條提到要提供氣壓梯度，所以應該要提供氣壓的資料。 二、因颱風不會發生在台灣陸地上，用受颱風影響之頻率較適合真實情況，實際作業時可用氣象局的陸上颱風警報為依據。



3.4 節未修訂。	3.4 地質與地震：說明場址及附近地區之地層、地體構造、活斷層、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。	
3.5 節未修訂。	3.5 地表水：說明場址及附近地區之地表水體水文、水質特性、水資源使用狀況及其調查方法。	
3.6 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。	3.6 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參數等資料及其調查方法。	水文參數建議改為水文「地質」參數。
3.7 節未修訂。	3.7 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。	
3.8 天然資源：說明場址及附近地區可能存在之重要天然資源，包括地質、礦產及水資源等。	3.8 天然資源：說明場址及附近地區可能存在之重要天然資源，包括地質、礦產、及水資源等。	因「地質」並非資源，建議刪除與多餘標點符號。
3.9 生態：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、設施建造與運轉可能影響之保育類野生動物與植物，及可能影響處置場安全之生物活動與人為活動等。	3.9 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，設施建造與運轉可能影響之保育類野生動物與植物，及可能影響處置場安全之生物活動與人為活動等。	本節主要內容為生態系統對處置設施影響，而處置場設施對生態系統影響，並不是本章重點，故刪除相關文字。
3.10 節未修訂。	3.10 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。	
3.11 節未修訂。	3.11 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。	
3.12 節未修訂。	3.12 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。	
3.13 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 <del>崩塌滑動、侵蝕、洪水、土石流</del> 、 <del>火山活動爆發</del> 、海嘯、 <u>地層下陷及泥火山</u> 等)。 (二) 場址特性調查範圍應以學理上完整之地理區域為準，調查週期與精度應符合一般工程技術規範要求，成果應足以充分說明場址特性。 (三) 調查成果應以適當比例尺之地圖加以說明，歷史資料應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。	3.13 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(如崩塌滑動、侵蝕、洪水、土石流、火山爆發、海嘯等)。 (二) 場址特性調查範圍應以學理上完整之地理區域為準，調查週期與精度應符合一般工程技術規範要求，成果應足以充分說明場址特性。 (三) 調查成果應以適當比例尺之地圖加以說明，歷史資料應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。	一、本項為「其他」，建議移除部分已在前面各章節規範之場址特性因素，如：「崩塌滑動」已規範於「3.2 地形與地貌(一)、2.」之潛在環境災害分布地區。「侵蝕」及「洪水」已規範於「3.5 地表水(一)、2.」中場址洪氾與侵蝕之分析結果。另土石流已含括於 mass wasting，此處亦可刪除。 火山爆發修訂為火山活動。 地層下陷與泥火山也是台灣常見災害故需提及。

表 5.2 第四章處置設施之設計

修訂條文	現行條文	修訂說明
4.1 節未修訂。	4.1 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。	

4.2 <b>設施建築</b> 設計：說明處置設施主要結構物、使用需求規劃及其配置。	4.2 建築設計：說明處置設施主要結構物、使用需求規劃及其配置。	原規範意指場區各項建築物設計，且包含排水系統設計，建議修改為涵蓋性質較廣的設施設計
4.3 節未修訂。	4.3 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。	
4.4 <b>處置單元土木</b> 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。	4.4 土木設計：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。	原規範所指土木設計之對象，為地表式處置覆蓋系統設計、處置單元抵抗洪水沖刷設計、與增加覆蓋系統安全之排水設計。推測因設計項目均屬土木工程而稱之。建議修改為「處置單元設計」較為直觀。
4.5 節未修訂。	4.5 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，至少應包括下列各項：(a)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。(b)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。(c)對較高活度廢棄物之屏蔽設計。	
4.6 節未修訂。	4.6 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。	
4.7 公用設施或系統之設計：說明通訊、電力、供水、供氣、照明、 <b>一般事業</b> 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。	4.7 公用設施或系統之設計：說明通訊、電力、供水、供氣、照明、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。	廢棄物處理前增列一般事業用詞與內文呼應。
4.8 節未修訂。	4.8 設計成果：應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。	

表 5.3 第五章處置設施之運轉

修訂條文	現行條文	修訂說明
5.1 節未修訂。	5.1 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。	
5.2 施工計畫：處置設施之建造應擬具可行施工計畫，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、 <b>工職</b> 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。	5.2 施工計畫：處置設施之建造應擬具可行施工計畫，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、工業安全衛生、水土保持與環境保護、品管與品保方案及緊急應變處理等。	依法規名稱調整為「 <b>職業安全衛生</b> 」。

表 5.4 第六章處置設施之運轉

修訂條文	現行條文	修訂說明
6.1 節未修訂。	6.1 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：(1)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。(2)運送文件之查驗。(3)廢棄物盛裝容器之檢視。(4)運輸設備之	

	<p>污染偵檢與除污。(5)容器表面劑量率及核種之偵檢。(6)廢棄物相關文件之管理與保存。</p>	
6.2 節未修訂。	<p>6.2 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：(1)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)。(2)廢棄物暫存：暫存區之使用規劃及暫存作業。</p>	
<p>6.3 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：(1)處置區之分區規劃：(a)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。(b)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。(c)減少廢棄物體堆置空隙之方法。(2)處置區內處置單元覆蓋、回填：(a)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。(b)處置單元有關設施之運轉、維護與監測評估。(3)處置單元封閉及穩定化：(a)處置單元之封閉條件、期程及其封閉計畫。(b)處置單元封閉後之運轉營運、檢查及監測。(c)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。(4)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</p>	<p>6.3 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：(1)處置區之分區規劃：(a)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。(b)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。(c)減少廢棄物體堆置空隙之方法。(2)處置區內處置單元覆蓋、回填：(a)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。(b)處置單元有關設施之運轉、維護與監測評估。(3)處置單元封閉及穩定化：(a)處置單元之封閉條件、期程及其封閉計畫。(b)處置單元封閉後之營運、檢查及監測。(c)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。(4)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</p>	<p>根據行政院原子能委員會放射性物料管理局「放射性廢料辭彙」，其施工建造完成後至封閉期之期間應稱為運轉期。</p>



備：說明覆蓋、回填材料種類、特性、實施步驟及使用設備。(5)處置區分區標示：包括標示方法、內容及標示物之材質。(6)其他相關作業之說明。	明覆蓋、回填材料種類、特性、實施步驟及使用設備。(5)處置區分區標示：包括標示方法、內容及標示物之材質。(6)其他相關作業之說明。	
--	---	--

表 5.4 第七章處置設施之安全評估

修訂條文	現行條文	修訂說明
7.1 輻射劑量評估：說明廢棄物性質與場區之可能核種傳輸路徑及特性，並分別評估運轉期（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。 <del>(一)廢棄物描述：包括總數量、總活度、廢棄物特性基本假設等。</del>	7.1 輻射劑量評估：說明廢棄物性質與場區之可能核種傳輸路徑及特性，並分別評估運轉期（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。 (一)廢棄物描述：包括總數量、總活度、廢棄物特性基本假設等。	刪除與後續提供資料重覆文字。
7.1 輻射劑量評估 (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及封閉後， <del>因</del> 地下水滲流 <del>一及核種</del> 擴散、延散與遲滯吸附等 <del>機制影響特性參數</del> ，以模擬分析地下水滲 <del>漏流機</del> 制、核種傳輸及處置設施之長期穩定性。	7.1 輻射劑量評估 (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及封閉後，地下水滲流、擴散、延散與遲滯吸附等特性參數，以模擬分析地下水滲流機制、核種傳輸及處置設施之長期穩定性。	一、第一段文字為報告導則文字，惟於審查導則對應章節中，皆有直接引用報告導則文字進行初始說明，故建議保留，惟修訂關語意不通順部分。 二、滲流改用滲漏以和後續資料提供相符，並建議修正文字。
7.1 輻射劑量評估 (三)正常狀況之輻射劑量：評估處置設施運轉期 <del>間</del> 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、 <del>概念模式說明、評估模式及程式說明</del> 、輸入資料、輸出資料、敏感度分析、不確定性分析、評估結果 <del>及使用之評估程式</del> 。	7.1 輻射劑量評估 (三)正常狀況之輻射劑量：評估處置設施運轉期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、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。	一、建議運轉期改為運轉期間。 二、增加概念模式、評估模式及程式驗證及確認之審查條文。 三、刪除修改後之重複用字。

<p>7.1 輻射劑量評估</p> <p>(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、<b>概念模式說明、評估模式及程式說明</b>、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。</p>	<p>7.1 輻射劑量評估</p> <p>(四)異常狀況之輻射劑量：評估處置設施運轉期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、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。</p>	<p>一、運轉期建議改為運轉期間。</p> <p>二、增加概念模式、評估模式及程式驗證及確認之審查條文</p>
<p>7.1 輻射劑量評估</p> <p>(五)核種外釋到達<b>人類活動範圍生物圈</b>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。</p>	<p>7.1 輻射劑量評估</p> <p>(五)核種外釋到達人類活動範圍之傳輸機制：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。</p>	<p>因核種外釋不僅會影響人類活動，也會影響到生態而間接影響到人類，故以生物圈描述較為合理。</p>
<p>7.1 節(六)未修訂。</p>	<p>7.1 輻射劑量評估</p> <p>(六)述明各種傳輸機制之評估結果，是否符合法規限值，提供下列資料供審查。</p>	
<p>7.2 節未修訂。</p>	<p>7.2 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。</p>	
<p>7.3 闖入者防護：描述在處置設施<b>營運運轉</b>中、封閉後，防止<b>無意</b>闖入者接近廢棄物所採行之<b>防護設計及措施障壁系統</b>，並評估其功能。</p>	<p>7.3 闖入者防護：描述在處置設施營運中、封閉後，防止無意闖入者接近廢棄物所採行之防護設計及措施，並評估其功能。</p>	<p>一、根據行政院原子能委員會放射性物料管理局「放射性廢料辭彙」，其施工建造完成後至封閉期之期間應稱為運轉期。</p> <p>二、根據美國法規 10 CFR 61 「闖入者障壁(Intruder barrier)」一詞：指廢棄物上方有充分深度的覆蓋層，可以限制無意闖入者接觸廢棄物，並確保輻射曝露符合 10 CFR 61 設定的功能目標、或</p>

		工程結構物能提供無意闖入者相當的防護。因此建議相關用詞改為闖入者障壁系統。
7.4 節未修訂。	7.4 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。分析時應說明分析方法、輸入參數、假設狀況、適用範圍、模式分析結果及不確定性等。	



## 第八章、結論與建議

為提升管制技術，本計畫進行低放射性廢棄物處置場址特性審查規範精進之研究。透過蒐集研析國內外重要文獻，以強化近岸及離島處置經驗回饋；接著以國內潛在候選場址為審查測試案例，以作為審查導則之場址特性描述草案修定參考；最後透過專家會議，將審查導則之場址特性描述修訂草案進一步精進，並針對其他子計畫負責之修訂章節，一併彙整提出修訂草案。另外，審查導則內容摘要修訂部分，與正式發布之「安全分析報告導則」一併修訂。本計畫長程目標為協助管制單位建立低放射性廢棄物處置獨立審查及分析之能力。本計畫研究重要成果與具體貢獻，以及對於後續管制技術精進之建議總結如下：

### 8.1 結論

- (1) 本計畫蒐集與彙整瑞典 Forsmark 之審查報告(SKB, 2014)、台電低放處置設施功能模擬評估報告 D 版(台灣電力公司, 2013)及低放射性廢棄物處置安全管理技術發展(物管局, 2014)其場址特性相關審查重點，作為審查導則修訂草案精進之依據，以吸收國外經驗並建立符合我國場址特性之審查技術。
- (2) 本計畫針對我國「審查導則第 0 版」，透過召開學者專家委員會，提出第四章處置設施之設計、第五章處置設施之建造及第七章處置設施之安全評估之修訂草案，此成果可提供管制單位進行審查導則修訂方向之指引，並透過本研究，逐步提昇低放射性廢棄物處置安全獨立分析及審查之能力。
- (3) 本計畫彙整 2014 年計畫「低放射性廢棄物處置安全管理技術發展」之「審查導則之場址特性修訂草案」成果，並根據前述今年成果進一步精進審查導則，並提出修正建議版。
- (4) 本計畫針對審查導則內容摘要修訂部分，提出正式發布之「安全分析報告導則」修訂建議。
- (5) 本計畫之提出「審查導則之場址特性修訂草案」成果，相較現行條文，除統一用詞外，也就原本之用詞進一步清楚描述其定義、刪除易混淆(誤導)之字詞、以及修訂(整併)文句使其更臻合理、易讀。並透過綜整國內、外場址特性審查重點與召開專家委員會，刪除與我國場址特性不相關之內容，加入適合國內潛在場址之審查項目，與新增坑道處置相關項目。另外，透過計畫整合，相關章節修訂亦增添其整合性。

### 8.2 建議

- (1) 未來若「審查導則第 0 版」內容摘要擬進行修訂，則正式發布之「安全分析報告導則」應一併修訂。
- (2) 基本上「安全分析報告導則」之相關說明應該比「審查導則」細緻，「審查導則」中有關

於資料提供內容似較適合放到「安全分析報告導則」中。「安全分析報告導則」與「審查導則修訂草案」的配套修訂，建議可參考環保署所發布技術規範與審議規範的先例，亦即技術規範對於申請者有較詳細之技術分析要求，而審查規範則條列原則性要求。報告導則與審查導則內容比重調整，可納入下一段導則修訂時考量。

- (3) 目前本年度計畫建議審查導則修訂內容，尚有可進一步研析之處，如：有效劑量之限制與闖入者相關規定。後續研究可針對相關議題進行討論。

## 參考文獻

- 台灣電力公司，2013，台電低放處置設施功能模擬評估告報告(D版)。
- 行政院原子能委員會放射性物料管理局，2012，低放射性廢棄物處置設施安全分析報告審查導則(第0版)。
- 行政院原子能委員會放射性物料管理局，2013a，低放射性廢棄物處置場址特性與設施設計審查規範精進之研究，102FCMA009。
- 行政院原子能委員會放射性物料管理局，2013b，低放射性廢棄物坑道處置核種遷移參數評估技術之研究，102FCMA005。
- 行政院原子能委員會放射性物料管理局，2013c，低放射性廢棄物處置設施安全評估審查規範精進之研究，102FCMA008。
- 行政院原子能委員會放射性物料管理局，2013d，低放射性廢棄物處置輻射劑量評估安全審查模式之研究，102FCMA010。
- 行政院原子能委員會放射性物料管理局，2013e，坑道處置設施設計及其穩定性評估之審查技術發展，102FCMA004-06。
- 行政院原子能委員會放射性物料管理局，2014，低放射性廢棄物處置安全管制技術發展，103FCMA002。
- 經濟部，2011，建議候選場址遴選報告。
- SKB，2014，TR-14-01:Safety analysis for SFR Long-term safety Main report for the safety assessment SR-PSU.

附件一 外聘專家委員修訂建議

外聘專家委員針對第七章處置設施之安全評估

氣象條文修訂建議對照表

修 訂 條 文	現 行 條 文	說 明
<p>7.1 輻射劑量評估：說明廢棄物性質與場區之可能核種傳輸路徑及特性，並分別評估運轉期(廢棄物接收、暫存、吊卸、處理、處置、除汙排水)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。</p> <p>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及封閉後，地下水滲流、擴散、延散與遲滯吸附等特性參數，以模擬分析地下水滲流機制、核種傳輸及處置設施之長期穩定性。</p> <p>核種藉水與空氣介質的<u>傳輸</u>，外釋到<u>生物圈</u>。水是重要的<u>傳輸介質</u>，所以須提供<u>評估模式所需資料</u>，如：水與核種在工程障壁與天然障壁間的<u>滲漏</u>、擴散、延散、<u>核種遲滯因子</u>等特性，及其流場與流量等資料；對處置場的安全評估甚為重要，至少應提供下列資料供審查。</p> <p>三、正常狀況之輻射劑量： 評估處置設施運轉期及封閉後在正常狀況之輻射劑量，</p>	<p>7.1 輻射劑量評估：說明廢棄物性質與場區之可能核種傳輸路徑及特性，並分別評估運轉期(廢棄物接收、暫存、吊卸、處理、處置、除汙排水)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。</p> <p>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及封閉後，地下水滲流、擴散、延散與遲滯吸附等特性參數，以模擬分析地下水滲流機制、核種傳輸及處置設施之長期穩定性。</p> <p>核種藉水與空氣介質的傳輸，外釋到人類的活動範圍。水介質是重要的傳輸機制，所以須提供水與核種在工程障壁與天然障壁間的滲流、擴散、延散等特性，及其流場與流量等資料；對處置場的安全評估甚為重要，至少應提供下列資料供審查。</p> <p>三、正常狀況之輻射劑量： 評估處置設施運轉期及封閉後在正常狀況之輻射劑量，</p>	<p>根據大氣學領域常用辭彙修訂本章節用詞與內容。</p>

<p>包括傳輸機制說明、情節分析、<u>概念模式說明、評估模式及程式說明</u>、輸入資料、輸出資料、敏感度分析、不確定性分析、評估結果。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>1.處置設施運轉期及封閉後在正常狀況之核種傳輸機制說明：包含地下水、空氣、地表水、直接輻射、生物及其他傳輸機制。</p> <p>(2)空氣：(a)定義並量化處置單元中重要核種藉空氣外釋之排放點與排放區域、(b)廢棄物分解產生的放射性氣體、處置單元或集水坑積水之蒸發氣體、(c)場址污染土壤、地表、與建築物之釋出空浮放射性物質、(d)植物根部或穴居動物或昆蟲挖掘造成之空浮污染物、(e)封閉作業時，建築物除污或拆除作業造成之空浮污染物。</p> <p>2 正常情節(或稱設計情節)分析：</p> <p>(4)因放射性核種在各重要組件內傳輸可分為氣體、液體與固體的形態；考量選出的FEPs，以合理的邏輯方法，繪出放射性核種傳輸的路徑，並分別建構出氣體、液體、與固體在正常狀況下之傳輸過程。</p> <p>3.提出在正常狀況下，輻射劑量評估程式及其輸入資料與輸出資料。</p> <p>4.對正常狀況下輻射劑量評</p>	<p>包括傳輸機制說明、情節分析、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。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>1.處置設施運轉期及封閉後在正常狀況之核種傳輸機制說明：包含地下水、空氣、地表水、直接輻射、生物及其他傳輸機制。</p> <p>(2)空氣：(a)定義並量化處置單元中重要核種藉空氣外釋之排放點與排放區域、(b)廢棄物分解產生的放射性氣體、處置單元或集水坑積水之蒸發氣體、(c)場址污染土壤、地表、與建築物之釋出空浮、(d)植物根部或穴居動物或昆蟲挖掘造成污染物之空浮、(e)封閉作業時，建築物除污或拆除作業造成污染物之空浮。</p> <p>2 正常情節(或稱設計情節)分析：</p> <p>(4)因放射性核種在各重要組件內傳輸可分為氣體、液體與固體的形態；考量選出的FEPs，以合理的邏輯方法，繪出放射性核種傳輸的路徑，並建構出氣體傳輸正常情節、液體傳輸正常情節、固體傳輸正常情節。</p> <p>3.提出正常情節輻射劑量評估程式及其輸入資料與輸出資料。</p> <p>4.對正常情節輻射劑量評估</p>	<p>空浮(airborne) 修正敘述之語辭</p> <p>修正敘述 Normal condition 正常情況 或正常狀況</p>
--	--	---

<p>估程式的參數，進行敏感度分析。</p> <p>(二)審查作業</p> <p>2.正常狀況之核種傳輸機制說明：</p> <p>3.正常情況的過程分析：</p> <p>(3)正常狀況下，氣體傳輸過程、液體傳輸過程、固體傳輸過程是否合理。</p> <p>6.正常狀況下，輻射劑量評估程式的輸入資料是否符合場址資訊與合理性，其輸出資料是否合理。</p> <p><b>五、核種外釋到達生物圈之傳輸機制：</b> 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。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>1. 地下水</p> <p><u>(6)說明長期變動現象(例如地質環境、氣候變遷與海平面變化、地形變化等)對地下水流之影響。</u></p> <p>2.空氣</p> <p>(1)估算大氣傳輸及放射性核種外釋到大氣之延散，所使用的大氣模式、程式與計算方式。</p> <p>(2)大氣傳輸及擴散模式應包括：(a)放射性核種釋出之時間與頻率變化之計算方式，</p>	<p>程式的參數，進行敏感度分析。</p> <p>(二)審查作業</p> <p>2.正常狀況之核種傳輸機制說明：</p> <p>3.正常情節分析：</p> <p>(3)氣體傳輸正常情節、液體傳輸正常情節、固體傳輸正常情節是否合理。</p> <p>4.正常情節輻射劑量評估程式的輸入資料是否符合場址資訊與合理性，其輸出資料是否合理。</p> <p><b>五、核種外釋到達人類活動範圍之傳輸機制：</b> 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。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>2.空氣</p> <p>(1)估算大氣傳輸及放射性核種外釋到大氣之延散，所使用的模式、電腦程式與計算方式。</p> <p>(2)大氣傳輸及擴散模式應包括：(a)放射性核種釋出之時間與頻率變化之計算方式，</p>	
--	---	--



<p>(b)放射性核種釋出高度，(c)放射性污染源<b>分布</b>之幾何形狀，(d)<b>懸浮放射源</b>之排放率及基準，(e)考量<b>放射源</b>與監測點間之地形及<b>結構物</b>之影響，(f)關鍵群體與鄰近場址外監測點之位置及高度，(g)放射性污染雲煙(plume)濃度的計算方式，(h)以處置場址為中心，十六個 22.5 徑度扇形區域中，每個區域之人口分佈，(i)空氣傳輸與擴散模擬之移除機制與微粒沉積速率，(j)用於量化移除機制、乾濕沉積速率及單位面積沉積量之計算模式。</p> <p>(4)預估空浮的表面沉積濃度與場址外個人<b>暴露</b>的劑量。</p> <p>(二)審查作業</p> <p>2.空氣</p> <p>(1)空氣<b>傳輸路徑</b>分析資料是否完整。</p> <p>(2)大氣<b>傳輸及擴散</b>所使用之模式與計算方式之描述是否正確。</p> <p>(3)模式是否可模擬由射源至監測位置之大氣<b>傳輸及擴散</b>。</p> <p>(6)量化移除機制、乾濕沉積速率、面沉積及<b>雲煙傳輸及擴散</b>之數學方法(須考慮核種釋出的類型、場址<b>降水等氣象資料</b>、污染源到接受點的距離、空氣穩定度分析)。</p> <p>(7)由乾濕沉積導致表面污染之計算方式(須考慮核種<b>特性</b>、場址<b>氣象條件</b>與地理環</p>	<p>(b)放射性核種釋出高度，(c)放射性污染源之幾何形狀，(d)再懸浮射源之排放率及基準，(e)考量射源與監測點間之地形及結構之影響，(f)關鍵群體與鄰近場址外監測點之位置及高度，(g)放射性污染雲煙(plume)濃度的計算方式，(h)以處置場址為中心，十六個 22.5 徑度扇形區域中，每個區域之人口分佈，(i)空氣傳輸與擴散模擬之移除機制與微粒沉積速率，(j)用於量化移除機制、乾濕沉積速率及單位面積沉積量之計算模式。</p> <p>(4)預估空浮的表面沉積濃度與場址外個人的劑量。</p> <p>(二)審查作業</p> <p>2.空氣</p> <p>(1)空氣途徑分析資料是否完整。</p> <p>(2)大氣傳輸及延散所使用之模式與計算方式之描述是否正確。</p> <p>(3)模式是否可模擬由射源至監測位置之大氣傳輸及延散。</p> <p>(6)量化移除機制、乾濕沉積速率、面沉積及雲煙之數學方法(須考慮核種釋出的類型、場址降水資料、污染源到接受點的距離、空氣穩定度分級)。</p> <p>(7)由乾濕沉積導致表面污染之計算方式(須考慮核種種類特性、場址氣象情況與地理</p>	
---	--	--

<p>境)。</p> <p>(9)模式所使用之場址及其環境之氣象數據是否具代表性。</p> <p>(11)大氣穩定度分析是否正確。</p>	<p>環境)。</p> <p>(9)模式中，場址及其環境之氣象數據是否具代表性。</p> <p>(11)用於計算空氣傳播及擴散之延散參數及空氣穩定度等級是否正確。</p>	
---	---	--



附件二 申請單位台電修訂建議與回應

103 年「低放射性廢棄物最終處置設施安全分析報告審查導則」(第 0 版) 第三章修訂草案修訂建議

台電意見修訂條文	103 年 修 訂 條 文	說 明
<p>3.1 低放射性廢棄物處置設施經營者應建立場址相關之社會經濟資訊，確保公共健康及設施運轉與長期安全，故須提供下列資料供審查。<u>本導則所訂定之相關資料蒐集、調查及評估範圍，係以我國目前行政管轄區域並取得相關主管機關許可進行資料蒐集、調查及評估之範圍為主。</u></p>	<p>3.1 低放射性廢棄物處置設施經營者應建立場址相關之社會與經濟資訊確保公眾健康及設施運轉與長期安全，故須提出下列資料供審查。</p>	<p>1. 台灣部份西部離島地區(如馬祖、烏坵、金門地區)，其 10 公里範圍可能會超過我國目前行政管轄區域，或雖在我國目前行政管轄區域內，但以目前外交情勢，相關主管機關核發調查許可應有所困難。建議新增「本導則所訂定之相關資料蒐集、調查及評估範圍，係以我國目前行政管轄區域並取得相關主管機關許可進行資料蒐集、調查及評估之範圍為主。」以確保導則可行性之補充說明。</p> <p>修訂說明： 處置設施不宜違背《國際公約(Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management)》與《放射性物料管理法》，故建議不宜修訂。</p> <p>2. 修訂文字斷句，建議加註標點符號「，」，以增加內文閱讀流暢性。</p>

		修訂說明： 感謝建議，已於條文中修訂。
3.3 氣象：提供場址附近之氣象資料，包括風向、風速、溫度、氣壓、濕度、 <b>日降水量</b> 、降水強度、受颱風影響之頻率等，並提供有紀錄以來之最大降水量、最高及最低溫度、最大風速。	3.3 氣象：提供場址附近之氣象資料，包括風向、風速、溫度、 <b>氣壓</b> 、濕度、 <b>降水量</b> 、降水強度、 <b>受颱風影響之頻率</b> 等，並提供有紀錄以來之最大降水量、最高及最低溫度、最大風速。	<b>建議將「降水量」修訂為「日降水量」，以與後文相吻合。</b> 修訂說明： 第三次工作會議為了使參數不致太過複雜，決定將「日」移除，維持如現行條文所述之「降水量」即可。
3.3 (一)提供資料 1.描述場址地區氣候的一般資料，包括氣團種類、天氣特徵(高、低氣壓系統和鋒面系統)、一般氣流型態(如風向與風速)、 <b>氣溫和濕度</b> 、日降水量、降水強度以及綜觀尺度大氣過程與局部氣象條件的關係等。	3.3 (一)提供資料 1.描述場址地區氣候的一般資料，包括氣團種類、天氣特徵(高、低氣壓系統和鋒面系統)、一般氣流型態(如風向與風速)、 <b>氣溫和濕度</b> 、日降水量、降水強度以及綜觀尺度大氣過程與局部氣象條件的關係等。	<b>標點符號修訂，考慮前後名詞為同一位階，建議將「，」修改為「、」。</b> 修訂說明： 同意台電建議，已於條文中修訂。
3.3(一) 2. (2).會使場址劣化的天氣參數包括 <b>降水強度</b> 、暴雨、風向與風速、氣溫與氣壓梯度等。	3.3(一) 2. (2).會使場址劣化的天氣參數，包括 <b>降雨強度</b> 、暴雨、 <b>風向與風速</b> 、氣溫與氣壓梯度等。	<b>建議將「降雨強度」修訂為「降水強度」，以與前文相吻合。</b> 修訂說明： 感謝建議，已於條文中修訂。
3.3(一) 5. 處置設施申請 <b>者</b> 應於場址設置氣象站，取得當地至少連續1年的氣象紀錄，並彙整半徑20公里範圍內各氣象站(如中央氣象局氣象站)儘可能長時間的觀測紀錄(以最近10年以上的連續紀錄為佳)，以進行區域性氣象與氣候分析。	3.3(一) <b>5.處置設施申請人應於場址設置氣象站，取得當地至少連續1年的氣象紀錄，並彙整半徑20公里範圍內各氣象站(如中央氣象局的氣象站)儘可能長時間的觀測紀錄(以最近10年以上連續紀錄為佳)，以進行區域性氣象與氣候分析。</b>	<b>修訂「申請人」為「申請者」，以求全文用詞統一。</b> 修訂說明： 同意建議，已於條文中修訂並於後續條文中統一。
3.4(一) 2. 若場址及附近地區有符合地質法定義之活動斷層，應提出斷層的分類、斷層長度、斷層運動方式、 <b>斷層位</b>	3.4(一) 2. 若場址及附近地區有符合地質法定義之活動斷層，應提出斷層的分類、斷層長度、斷層運動方式、斷層 <b>傾</b>	<b>1.斷層位態可包含斷層之傾向與傾角，建議將「斷層傾角」修訂為「斷層位態」。</b>

<p><u>態</u>、短期及長期滑移速率、再現周期、最近一<u>次</u>活動年代及可能最大地震等資料，並說明活動斷層與地震危害度之調查與評估方法。</p>	<p><u>角</u>、短期及長期滑移速率、再現周期、最近一活動年代及可能最大地震等資料，並說明活動斷層與地震危害度之調查與評估方法。</p>	<p>修訂說明： 已於條文中修訂，並於第三次工作會議中再將「斷層位態」進一部修訂為「斷層面位態」。</p> <p>2.原文「最近一活動年代及可能最大地震等資料」經檢視後應為文字缺漏，建議活動年代前增加單位「次」。</p> <p>修訂說明： 感謝建議，已於條文中修訂。</p>
<p>3.4(一)4. <u>(5)設計基準地震...</u> <u>(6)場址效應.....</u></p>	<p>3.4(一)4. (5)場址效應..... (6)設計基準地震....</p>	<p>建議將(5)場址效應及(6)設計基準地震次序對調，即修訂為(5)設計基準地震及(6)場址效應，以與前文相呼應。</p> <p>修訂說明： 確實應將次序對調使前後文相互呼應，感謝意見，已於文中增列。</p>
<p>3.5(二)2. (3)沿海災害發生足以影響場址安全者<u>或濕地</u>。</p>	<p>3.5(二)2. (3)沿海災害發生足以影響場址安全者或濕地。</p>	<p>「或濕地」三字是否誤值多餘，請檢核。</p> <p>修訂說明： 第三次工作會議因本項定義不清楚，決定將此項移除。</p>
<p>3.6(二) 2.為確保地下水模擬的<u>合理性</u>，須審查飽和層、未飽和層<u>與</u>水文地質概念模式。</p>	<p>3.6(二) 2.為確保地下水模擬的正確性，須審查飽和層、未飽和層與水文地質概念模式。</p>	<p>如同前述概念模式之要求規範，地下水模擬結果，亦僅能要求是否「合理性」，無法要求「正確性」。</p> <p>修訂說明： 感謝建議，已於條文中修訂。</p>
<p>3.7(一) 2.水化學背景資料：包括場址...溶氧量；並提出採樣、<u>樣品保存</u>及分析程序，以及前述作業期間之品保與品管程序。</p>	<p>3.7(一) 2.水化學背景資料：包括場址...溶氧量；並提出採樣、保護、貯存及分析程序，以及前述作業期間之品保與品管程序。</p>	<p>依據國內現行地下水採樣規範(監測井地下水採樣方法，NIEA W103.54B)內容中的慣用語，建議將「保護、貯存」，統一修訂為「樣品保存」。</p> <p>修訂說明： 感謝建議，已於條文中修訂。</p>

<p>3.7(一)</p> <p>3.土壤與岩石之分類組成及地球化學特性資料：包含主要與微量元素地球化學組成與礦物成分(含原生礦物與次生礦物)離子交換能力，重要放射性核種在土壤與岩石分配係數、遲滯因子、離子交換能力、放射性核種之溶解度範圍與化學型態、價數與性質等資料；並提出採樣、<b>樣品保存</b>及分析程序，以及前述作業期間之品保與品管程序。</p>	<p>3.7(一)</p> <p>3.土壤與岩石之分類組成及地球化學特性資料：包含主要與微量元素地球化學組成與礦物成分(含原生礦物與次生礦物)離子交換能力，重要放射性核種在土壤與岩石分配係數、遲滯因子、離子交換能力、放射性核種之溶解度範圍與化學型態、價數與性質等資料；並提出採樣、保存、保護、貯存及分析程序，以及前述作業期間之品保與品管程序。</p>	<p>依據國內現行地下水採樣規範(監測井地下水採樣方法，NIEA W103.54B)內容中的慣用語，建議將「保護、貯存」，統一修訂為「樣品保存」。</p> <p>修訂說明： 感謝建議，已於條文中修訂。</p>
<p>3.7(二)</p> <p>1.水化學背景資料、土壤與岩石之分類組成及地球化學特性資料必須<b>有其合理性</b>；地球化學概念模式及電腦分析<b>方法</b>必須適用於場址。</p>	<p>3.7(二)</p> <p>1.水化學背景資料與土壤與岩石之分類組成及地球化學特性資料必須正確，地球化學概念模式及電腦分析程式必須適用於場址。</p>	<p>1.現地調查或實驗結果所取得之資料，應僅能要求其具「合理性」。</p> <p>修訂說明： 感謝建議，已於條文中修訂。</p> <p>2.原文「地球化學概念模式及電腦分析程式必須適用於場址」，建議修訂為「地球化學概念模式及電腦分析方法必須適用於場址」。</p> <p>修訂說明： 已於條文中修訂，並於第三次會議中，為了使全文用詞統一(呼應審查導則第七章)，故進一步修改「電腦分析方法」為「程式」。</p>
<p>3.7(二)</p> <p>3. 水化學背景資料： (1) 採樣、<b>樣品保存</b>及分析程序，是否符合原訂定之作業程序書？</p>	<p>3.7(二)</p> <p>3. 水化學背景資料： (1) 採樣、保存、保護、貯存及分析程序，是否符合原訂定之作業程序書？</p>	<p>依據國內現行地下水採樣規範(監測井地下水採樣方法，NIEA W103.54B)內容中的慣用語，建議將「保護、貯存」，統一修訂為「樣品保存」。</p> <p>修訂說明： 感謝建議，已於條文中修訂。</p>
<p>3.7(二)</p> <p>4.土壤與岩石之分類組成及地球化學特性： (1) 採樣、<b>樣品保存</b>及分析程序，是否符合原訂定之作</p>	<p>3.7(二)</p> <p>4.土壤與岩石之分類組成及地球化學特性： (1) 採樣、保存、保護、貯存及分析程序，是否符合原</p>	<p>依據國內現行地下水採樣規範(監測井地下水採樣方法，NIEA W103.54B)內容中的慣用語，建議將「保護、貯存」，</p>

業程序書?	訂定之作業程序書?	<p>統一修訂為「樣品保存」。</p> <p>修訂說明： 感謝建議，已於條文中修訂。</p>
<p>3.8 天然資源：說明場址及附近地區可能存在之重要天然資源，包括地質、礦產、及水資源等。</p> <p>場址及附近地區之重要天然資源，未來可能被開發，影響處置場之功能目標，故須調查場址附近地區至少半徑10公里範圍內已知的地質礦產資源、水資源、防範無意闖入的方法、開發的影響。須提出下列資料供審查</p>	<p>3.8 天然資源：說明場址及附近地區可能存在之重要天然資源，包括地質、礦產、及水資源等。</p> <p>場址及附近地區之重要天然資源，未來可能被開發，影響處置場之功能目標，故須調查場址附近地區至少10半徑公里範圍內已知的地質礦產資源、水資源、防範無意闖入的方法、開發的影響。須提出下列資料供審查。</p>	<p>1. 因「地質」並非資源，建議刪除。</p> <p>修訂說明： 同意台電建議，並刪除多餘標點符號。</p> <p>2. 原文「10 半徑公里」建議修訂為「半徑10公里」或「10公里半徑」。</p> <p>修訂說明： 感謝建議，已於條文中修訂。</p>
<p>3.11(一)</p> <p>(6) 地球物理探勘：為加強對場址地下地質狀況的掌握，<u>加強對場址地下地質狀況的掌握</u>，降低對場址未來施工安全之不確定性，須視場址所在位置之地形地貌與既有資料之覆蓋率狀況，進行適當的空中、海上/水上、地面或孔內地球物理探測。以提供架構區域與場址地下地質構造模型所需之基本資料。所採用的方法必須說明探測目的、適用範圍、數據取得、處理以及解釋等採用的方法。</p>	<p>3.11(一)</p> <p>(6) 地球物理探勘：為加強對場址地下地質狀況的掌握，加強對場址地下地質狀況的掌握，降低對場址未來施工安全之不確定性，須視場址所在位置之地形地貌與既有資料之覆蓋率狀況，進行適當的空中、海上/水上、地面或孔內地球物理探測。以提供架構區域與場址地下地質構造模型所需之基本資料。所採用的方法必須說明探測目的、適用範圍、數據取得、處理以及解釋等採用的方法。</p>	<p>原文第二行之「加強對場址地下地質狀況的掌握」，經檢視後應為重複的贅句，建議刪除。</p> <p>修訂說明： 感謝建議，已於條文中修訂。</p>



103 年「低放射性廢棄物最終處置設施安全分析報告審查導則」(第 0 版) 第四章修訂草案修訂建議

台電意見修訂條文	103 年 修 訂 條 文	說 明
<p>4.3 結構設計：...。</p> <p>為促進處置設施各類重要結構物的安全，在結構設計方面，須提供下列資料供<b>審</b>查。</p>	<p>4.3 結構設計：...。</p> <p>為促進處置設施各類重要結構物的安全，在結構設計方面，須提供下列資料供查。</p>	<p>原文經檢視後句末文字應有遺漏，建議修改為「提供下列資料供<b>審</b>查」。</p> <p>修訂說明： 感謝建議，已於條文中修訂。</p>
<p>4.4</p> <p>為促進處置設施安全，應慎選工程材質與屏蔽材料，並須考量處置設施覆蓋與回填、地表防洪、地下排水系統及、護坡工程或處置坑道工程等，在處置設施長期安全設計方面，須提供下列資料供<b>審</b>查。</p>	<p>4.4</p> <p>為促進處置設施安全，應慎選工程材質與屏蔽材料，並須考量處置設施覆蓋與回填、地表防洪、地下排水系統及、護坡工程或處置坑道工程等，在<b>土木設計處置設施長期安全設計</b>方面，須提供下列資料供查。</p>	<p>原文經檢視後句末文字應有遺漏，建議修改為「提供下列資料供<b>審</b>查」。</p> <p>修訂說明： 感謝建議，已於條文中修訂。</p>
<p>4.5</p> <p>(二) 審查作業</p> <p>1. 安全限值：</p> <p>(1) 處置場輻射安全設計：在場區外<b>設施對</b>民眾的年有效劑量不得超過 0.25 毫西弗；</p>	<p>4.5</p> <p>(二) 審查作業</p> <p>1. 安全限值：</p> <p>(1) 處置場輻射安全設計：在場區外，民眾的年有效劑量不得超過 0.25 毫西弗(<b>不考慮背景輻射</b>)；</p>	<p>因輻射背景年有效劑量往往超出 0.25mSv，建議參照法規要求修改成在場區外設施對民眾的年有效劑量不得超過 0.25 毫西弗。</p> <p>修訂說明： 感謝建議，已於條文中修訂。</p>

103 年「低放射性廢棄物最終處置設施安全分析報告審查導則」(第 0 版) 第七章修訂草案修訂建議

台電意見修訂條文	103 年 修 訂 條 文	說 明
<p>7.1 二、核種藉水與空氣介質的移流及擴散作用傳輸，外釋到生物圈。水介質是重要的傳輸機制，所以須提供評估模式所需的<b>特性參數</b>，如：水與核種在工程障壁與天然障壁間的水力、擴散、延散、核種遲滯因子等特性，及其流場與流量及流速等資料；對處置場的安全評估甚為重要，至少應提供下列資料供審查。</p>	<p>7.1 二、核種藉水與空氣介質的<b>移流及擴散作用傳輸</b>，外釋到<b>生物圈</b>。水介質是重要的傳輸機制，所以須提供<b>評估模式所需的</b>，如：<b>水與核種在工程障壁與天然障壁間的水力、擴散、延散、核種遲滯因子等特性</b>，及其流場與流量及流速等資料；對處置場的安全評估甚為重要，至少應提供下列資料供審查。</p>	<p>原文「...須提供評估模式所需的」，經檢視後句末文字應有遺漏，建議修訂為「須提供評估模式所需的特性參數」。</p> <p>修訂說明： 感謝建議，已於條文中修訂。</p>
<p>7.1 三、<b>正常狀況之輻射劑量</b>：評估處置設施運轉期<b>間</b>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、評估結果及使用之評估程式。</p> <p><del>處置設施核准運轉後，包含五個時期，分別為運轉期、封閉期、觀察及監測期、主動監管期(或稱監管期)及被動監管期(或稱被動期)。</del></p> <p>運轉期間，將接收廢棄物進行處置，對場外民眾有直接曝露的風險；對場內工作人員，可能造成體內曝露與體外曝露。曝露途徑有地下水、空氣、地表水、直接輻射、生物等途徑。</p> <p>場址封閉<b>期</b>時，對場址內土</p>	<p>7.1 三、<b>正常狀況之輻射劑量</b>：評估處置設施運轉期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、<b>概念模式說明、評估模式及程式說明</b>、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。</p> <p>處置設施核准運轉後，包含五個時期，分別為運轉期、封閉期、觀察及監測期、主動監管期(或稱監管期)及被動監管期(或稱被動期)。</p> <p>運轉期間，將接收廢棄物進行處置，對場外民眾有直接曝露的風險；對場內工作人員，可能造成體內曝露與體外曝露。曝露途徑有地下水、空氣、地表水、直接輻射、生物等途徑。</p> <p>場址封閉期時，對場址內土</p>	<p>我國法規未明確定義處置設施核准運轉後將包含五個時期，故建議刪除時期定義，改為狀態描述以維持原意。</p> <p>修訂說明： 感謝建議，已於條文中修訂。</p>

<p>地除污及/或結構拆除，仍會產生一些放射性廢棄物並須處置。對場外民眾有直接曝露的風險；對場內工作人員，可能造成體內曝露與體外曝露。</p> <p>為降低對民眾與工作人員之輻射劑量，所以處置場須採多重障壁的防護措施。須評估處置設施運轉期<del>間</del>及封閉後在正常狀況下對民眾與工作人員之輻射劑量，為使輻射劑量評估合理及保守，須提供下列資料供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>1. 處置設施運轉期<del>間</del>及封閉後在正常狀況之核種傳輸機制說明：包含地下水、空氣、地表水、直接輻射、生物及其他傳輸機制。</p>	<p>地除污及/或結構拆除，仍會產生一些放射性廢棄物並須處置。對場外民眾有直接曝露的風險；對場內工作人員，可能造成體內曝露與體外曝露。</p> <p>為降低對民眾與工作人員之輻射劑量，所以處置場須採多重障壁的防護措施。須評估處置設施運轉期及封閉後在正常狀況下對民眾與工作人員之輻射劑量，為使輻射劑量評估合理及保守，須提供下列資料供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>2. 處置設施運轉期及封閉後在正常狀況之核種傳輸機制說明：包含地下水、空氣、地表水、直接輻射、生物及其他傳輸機制。</p>	
<p><b>7.1</b></p> <p><b>四、異常狀況之輻射劑量：</b>評估處置設施運轉期<del>間</del>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。</p> <p>處置設施在<del>運轉期、封閉期、觀察及監測期、主動監管期及被動監管期</del>，可能發生人為或天然的意外事件。這些人為或天然的意外事</p>	<p><b>7.1</b></p> <p><b>四、異常狀況之輻射劑量：</b>評估處置設施運轉期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、<b>概念模式說明、評估模式及程式說明</b>、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。</p> <p>處置設施在運轉期，封閉期，觀察及監測期，主動監管期及被動監管期，可能發生人為或天然的意外事件。這些人為或天然的意外事</p>	<p>我國法規未明確定義處置設施核准運轉後將包含五個時期，故建議刪除時期定義，改為狀態描述以維持原意。</p> <p>修訂說明： 感謝建議，已於條文中修訂。</p>



<p>件，通常發生的機率都很低，若其發生所產生的後果影響輕微，則可忽略不計；若發生所產生的後果影響嚴重，則應評估其影響。故此處的異常狀況之輻射劑量，係針對發生機率低後果影響嚴重的人為或天然意外事件，對民眾與工作人之輻射劑量評估。</p> <p>(一)提供資料</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 處置設施運轉期<del>間</del>及封閉後，意外事故或異常狀況之預測：包括事故種類(如運轉時廢棄物從吊車墜落；封閉後發生有害地震、海嘯或暴潮溢淹處置場、人類無意入侵處置場、豎井或調查井發生回填失效)及發生頻率。</li> <li>2. 處置設施運轉期<del>間</del>及封閉後，依事故種類說明意外事故或異常狀況之核種傳輸機制。</li> <li>3. 異常情節(或稱替代情節)分析：處置設施運轉期<del>間</del>及封閉後，意外事故或異常狀況之處置情節。</li> </ol>	<p>件，通常發生的機率都很低，若其發生所產生的後果影響輕微，則可忽略不計；若發生所產生的後果影響嚴重，則應評估其影響。故此處的異常狀況之輻射劑量，係針對發生機率低後果影響嚴重的人為或天然意外事件，對民眾與工作人之輻射劑量評估。</p> <p>(一)提供資料</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 處置設施運轉期及封閉後，意外事故或異常狀況之預測：包括事故種類(如運轉時廢棄物從吊車墜落；<u>封閉後發生有害地震、海嘯或暴潮溢淹處置場、人類無意入侵處置場、豎井或調查井發生回填失效</u>)及發生頻率。</li> <li>2. 處置設施運轉期及封閉後，依事故種類說明意外事故或異常狀況之核種傳輸機制。</li> <li>3. 異常情節(或稱替代情節)分析：處置設施運轉期及封閉後，意外事故或異常狀況之處置情節。</li> </ol>	
--	---	--

<p>7.1 四、(一)之新增之第 4、5 點移至 7.1 四(二)中(p.90)</p>	<p>7.1 四、(一)</p> <p>4. <u>應根據場址資訊與合理性研擬異常狀況下之概念模式，說明如何根據其結果建構分析模式。</u></p> <p>5. <u>應根據分析模式的結果說明選用之電腦程式，該程式需經過專業之驗證及確認後方能使用於此評估報告。</u></p>	<p>所增加之條文內容與 7.1 三(二)第 4、5 點之內容相同(p.86)但 7.1 三(二)屬審查作業；7.1 四(一)屬提供資料；建議將 7.1 四(一)、第 4、5 點移至 7.1 四(二)審查作業中，使條例之位置有一致性。</p> <p>修訂說明： 同意建議，已將此兩項移至 7.1(一)中。</p>
<p>7.1 五、(一)</p> <p>4.其他傳輸機制：包括直接輻射、向天輻射與生物傳輸。</p> <p>(1) 加馬輻射的曝露模式(含電腦程式、污染源、接受者的模型建構)。</p> <p>(2) 在運轉期間，場外個人的曝露。主要考量的情節有二：(a)廢棄物運送至場區的載運車輛停車曝露，(b)吊掛作業所可能產生之曝露。</p> <p>(3) 在<u>主動</u>監管期間，工作人員的劑量分析，主要途徑來自場址土壤的直接輻射；場外個人的劑量分析，除來自場址土壤的直接輻射外，亦須考量向天輻射。</p> <p>(4)在<u>被動</u>監管期間，須考量<u>發生</u>人員無意闖入的<u>時間並進行</u>劑量分析，包括農耕、居住、鑽井或其他合理可預見的活動，並提</p>	<p>7.1 五、(一)</p> <p>4. 其他傳輸機制：包括直接輻射、向天輻射與生物傳輸。</p> <p>(1) 加馬輻射的曝露模式(含電腦程式、污染源、接受者的模型建構)。</p> <p>(2) 在運轉期間，場外個人的曝露。主要考量的情節有二：(a)廢棄物運送至場區的載運車輛停車曝露，(b)吊掛作業所可能產生之曝露。</p> <p>(3) 在主動監管期間，工作人員的劑量分析，主要途徑來自場址土壤的直接輻射；場外個人的劑量分析，除來自場址土壤的直接輻射外，亦須考量向天輻射。</p> <p>(4) 在被動監管期間，須考量人員無意闖入的劑量分析，<u>包括農耕、居住、鑽井或其他合理可預見的活動，並提供防止入侵</u></p>	<p>我國法規未明確定義處置設施之主動/被動監管期，故建議改為狀態描述以維持原意。</p> <p>修訂說明： 感謝建議，已於條文中修訂。</p>

<p>供防止入侵者障壁系統的有效性時間。</p>	<p><u>者障壁系統的有效性時間。</u></p>	
<p>7.1(二) 2. (12) <b>大</b>氣傳輸及擴散模式應符合下列要求：(a).....。</p>	<p>7.1(二) 2. (12)氣傳輸及擴散模式應符合下列要求：(a).....。</p>	<p>原文「氣傳輸及擴散模式」經檢視後應為文字遺漏，建議修訂為「大氣傳輸及擴散模式」。</p> <p>修訂說明： 感謝建議，已於條文中修訂。</p>
<p>7.1 六、(一) 2. 劑量評估分為(1)運轉期<b>間</b>與封閉後正常情節最大個人劑量，(2) 運轉期<b>間</b>與封閉後異常情節最大輻射劑量(風險)。</p> <p>(二)審查作業</p> <p>1. 運轉期<b>間</b>正常情節工作人員最大個人劑量，須小於游離輻射防護安全標準之職業輻射年有效劑量。</p> <p>2. 運轉期<b>間</b>與封閉後正常情節場外一般民眾最大個人劑量，須小於低放射性廢棄物最終處置及其設施安全管理規則中第八條之規定，場外一般民眾年有效劑量，不得超過 0.25 毫西弗。</p>	<p>7.1 六、(一) 2. 劑量評估分為(1)運轉期與封閉後正常情節最大個人劑量，(2)運轉期與封閉後異常情節最大輻射劑量(風險)。</p> <p>(二)審查作業</p> <p>1. 運轉期正常情節工作人員最大個人劑量，須小於游離輻射防護安全標準之職業輻射年有效劑量。</p> <p>2. 運轉期與封閉後正常情節場外一般民眾最大個人劑量，須小於低放射性廢棄物最終處置及其設施安全管理規則中第八條之規定，場外一般民眾年有效劑量，不得超過 0.25 毫西弗。</p>	<p>我國法規未明確定義處置設施運轉期，故建議改為狀態描述以維持原意。</p> <p>修訂說明： 感謝建議，已於條文中修訂。</p>
<p>7.4 (一) 1. (2)上游若有水庫，提供水庫的位置與大小、水庫潰壩之<b>出</b>尖峰流量、分析水庫潰壩機率與損壞情形。</p>	<p>7.4 (一) 1. (2)上游若有水庫，提供水庫的位置與大小、水庫潰壩之出尖峰流量、分析水庫潰壩機率與損壞情形。</p>	<p>原文經檢視後「出」應為重複贅詞，建議刪除。</p> <p>修訂說明： 感謝建議，已於條文中修訂。</p>

## 附件三 第一次學者專家委員會議-第七章處置設施之安全評估修訂草案

### 低放射性廢棄物處置安全管制技術發展

#### 第一次學者專家委員會議

時間:104 年 05 月 19 日(星期二) 13:00~15:00

地點:國立中央大學科學一館 S-254

出席單位及人員：周冬寶博士、黃慶村博士、蔡世欽博士、林伯聰經理、紀立民副研究員、黃偉慶教授、李明旭教授、董家鈞教授、林文勝博士(梁書嚴研究助理代)、陳瑞昇教授、楊長義教授、李宏輝助理教授、陳文泉組長、李彥良技士、萬明憲技士、郭明傳技士

主席: 董家鈞 教授      紀錄: 梁嘉宏

#### 壹、討論事項

針對第七章進行逐條檢視，詳如附件「第一次學者專家委員會議-第七章處置設施之安全評估草案」。

#### 貳、臨時動議(無)

#### 參、散會

「低放射性廢棄物最終處置設施安全分析報告審查導則」(第0版)

第七章處置設施之安全評估修訂草案對照表

修正條文	現行條文	說明
<p>7.1 輻射劑量評估：說明廢棄物性質與場區之可能核種傳輸路徑及特性，並分別評估運轉期(廢棄物接收、暫存、吊卸、處理、處置、除汙排水)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。</p> <p>一、廢棄物描述： <del>包括總數量、總活度、廢棄物特性基本假設等。</del> 廢棄物為處置設施安全評估的重要資料，應提供充足資料供審查，以確保處置安全。為妥善描述處置的低放射性廢棄物，本節內容應提供下列資料，若在其他章節已提出可免提供，但請說明出處。</p> <p>(一)提供資料</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>申請處置設施前，國內<del>各設施</del>已產生的低放射性廢棄物：<del>內容包括廢棄物</del>種類、數量、特性、活度及貯存位置。</li> <li>國內已存在或可能新增設施，預估可能產生的低放射性廢棄物及其未來趨勢：內容包括廢棄物種類、數量、特性及活度。</li> <li>廢棄物種類資料，包括廢棄物的來源、處理方式、固化劑、螯合劑成分、盛裝容器(是否為高完整性盛裝容器)、及其分類。</li> <li>廢棄物數量資料，包括廢棄物處理後的體積、重量及包裝後的數量。</li> <li>廢棄物特性資料，包括廢棄物的組成及其物理與化學特性、自由水含量、抗壓強度、<del>滲濾溶出</del>指數、耐火性、耐水性、耐候性、耐輻射、耐菌性等資料。</li> <li>廢棄物活度資料，包括主要核種(含難測核種)的名稱、</li> </ol>	<p>7.1 輻射劑量評估：說明廢棄物性質與場區之可能核種傳輸路徑及特性，並分別評估運轉期(廢棄物接收、暫存、吊卸、處理、處置、除汙排水)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。</p> <p>一、廢棄物描述： 包括總數量、總活度、廢棄物特性基本假設等。 廢棄物為處置設施安全評估的重要資料，應提供充足資料供審查，以確保處置安全。為妥善描述處置的低放射性廢棄物，本節內容應提供下列資料，若在其他章節已提出可免提供，但請說明出處。</p> <p>(一)提供資料</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>申請處置設施前，國內各設施已產生的低放射性廢棄物：內容包括廢棄物種類、數量、特性、活度及貯存位置。</li> <li>國內已存在或可能新增設施，預估可能產生的低放射性廢棄物及其未來趨勢：內容包括廢棄物種類、數量、特性及活度。</li> <li>廢棄物種類資料，包括廢棄物的來源、處理方式、固化劑、螯合劑成分、盛裝容器(是否為高完整性容器)、及其分類。</li> <li>廢棄物數量資料，包括廢棄物處理後的體積、重量及包裝後的數量。</li> <li>廢棄物特性資料，包括廢棄物的組成及其物理與化學特性、自由水含量、抗壓強度、滲濾指數、耐火性、耐水性、耐候性、耐輻射、耐菌性等資料。</li> <li>廢棄物活度資料，包括主要核種(含難測核種)的名稱、半</li> </ol>	<p>註：紅字為委員會建議修訂內容</p> <p>刪除與後續提供資料重覆文字。</p> <p>文字修訂。</p> <p>根據放射性辭彙修訂用。</p>



<p>半衰期、推估處置時之活度及平均濃度。</p> <p><del>7. 處置設施內的廢棄物之處置相關規劃。</del></p> <p><del>8. 處置設施運轉期間，接收、貯存及處置廢棄物之規劃。</del></p> <p><del>9. 處置設施封閉時所產生之廢棄物規劃。</del></p> <p>(二)審查作業</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 若提供資料不當或不足，應要求申照者補足資料或提出解釋。等待資料補齊後，決定接受或退回申請文件。</li> <li>2. 提供資料中廢棄物種類、數量、特性、活度之預估資料應合理且足夠設施安全評估之使用。</li> <li>3. 已產生的廢棄物資料應足以判斷運轉期間預期接收低放射性廢棄物規劃之適當性。</li> <li>4. 場址內特定核種之總存量(至少包括「<u>低放射性廢棄物最終處置及其設施安全管理規則</u>」之附表一及附表二核種)或某些A類廢棄物之結構穩定性之要求，可列入處置設施之運轉執照內之限制條件。</li> <li>5. 處置設施場址封閉時所產生之廢棄物之種類、型態及數量等資訊，應至少足以判斷封閉計畫的合理性。</li> </ol> <p><b>二、核種傳輸特性：</b>      評估處置設施工程與天然障壁在設施運轉及封閉後，地下水滲流、擴散、延散與遲滯吸附等特性參數，以模擬分析地下水滲流機制、核種傳輸及處置設施之長期穩定性。      核種藉水與空氣介質的傳輸，外釋到<u>生物圈</u>。水介質是重要的傳輸機制，所以須提供<u>評估模式所需資料</u>，如：水與核種在工程障壁與天然障壁間的<u>水力</u>、擴散、延散、<u>核種遲滯因子</u>等特性，及其流場與流量等資料；對處置場的安全評估甚為重要，至少應提供下列資料供審查。</p>	<p>衰期、推估處置時之活度及平均濃度。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. 處置設施內的廢棄物之處置相關規劃。</li> <li>8. 處置設施運轉期間，接收、貯存及處置廢棄物之規劃。</li> <li>9. 處置設施封閉時所產生之廢棄物規劃。</li> </ol> <p>(二)審查作業</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 若提供資料不當或不足，應要求申照者補足資料或提出解釋。等待資料補齊後，決定接受或退回申請文件。</li> <li>2. 提供資料中廢棄物種類、數量、特性、活度之預估資料，是否合理？是否足夠用於設施之安全評估？</li> <li>3. 已產生的廢棄物資料，是否足以判斷運轉期間預期接收低放射性廢棄物規劃之適當性？</li> <li>4. 場址內特定核種之總存量(如C-14、H-3、Tc-99或I-129)或某些A類廢棄物之結構穩定性之要求，可列入處置設施之運轉執照內之限制條件。</li> <li>5. 處置設施場址封閉時所產生之廢棄物之種類、型態及數量等資訊，應至少足以判斷封閉計畫的合理性。</li> </ol> <p><b>二、核種傳輸特性：</b>      評估處置設施工程與天然障壁在設施運轉及封閉後，地下水滲流、擴散、延散與遲滯吸附等特性參數，以模擬分析地下水滲流機制、核種傳輸及處置設施之長期穩定性。      核種藉水與空氣介質的傳輸，外釋到人類的活動範圍。水介質是重要的傳輸機制，所以須提供水與核種在工程障壁與天然障壁間的滲流、擴散、延散等特性，及其流場與流量等資料；對處置場的安全評估甚為重要，至少應提供下列資料供審查。</p>	<p>有關7、8、9部分，非廢棄物特性描述，且：</p> <p>7 已於第2章說明</p> <p>8 已於第6章說明</p> <p>9 已於第11章說明</p> <p>故建議刪除此3項。</p> <p>三、改以正面肯定敘述之形式做文字說明。</p> <p>四、改以正面肯定敘述之形式做文字說明。</p> <p>五、完整列入「低放射性廢棄物最終處置及其設施安全管理規則」之附表一及附表二核種。      法規已修訂不需明列某些A類廢棄物</p> <p>六、於「低放射性廢棄物坑道處置安全評估關鍵議題初步探討」研究報告中，指出核種主要藉由移流及擴散作用傳輸至生物圈活動範圍。</p> <p>七、於「放射性廢棄物處置安全分析模式驗證及場址特性調查審查技術之研究」研究報告中，4.2節修正建議，除了滲流、擴散、延散等特性外，應包含「核種遲滯因子」較為適當。</p>
---	---	--

<p>(一)提供資料</p> <p>1. 處置場址附近<u>至少連續一年的水文與氣象資訊</u>：水從處置設施覆蓋層(或坑道壁上層)的地表滲漏到處置單元之滲漏分析數據與滲漏分析方式。</p> <p>(1) 滲漏分析數據：包含地質統計技術、近似值、處理、數據產生及/或消去、保守估計、以及為達到較佳模擬結果而將現地資訊或實驗室數據所做之<u>最佳化調整與不確定性分析</u>。</p> <p>(2) 滲漏分析方式：其描述包含<u>資料、假設、模式、驗證及校正</u>。</p> <p>2. 提出滲漏時進入處置單元之水流體積以及滲漏之時間與空間分佈之預測。包括最大降雨量、可能降雨之時間分佈。</p> <p>3. 評估工程障壁覆蓋層(或坑道壁上層)材料的侵蝕、穴居動物、植物生態對滲漏之影響。</p> <p>4. 工程障壁覆蓋層(或坑道壁上層)之工程設計：包含厚度、橫向延伸、材料粒徑、邊坡、總孔隙度與有效孔隙度、水力傳導係數以及含水量與毛細勢能與水力傳導係數之關係。</p> <p>5. 工程障壁材料與天然障壁對地下水之擴散與延散參數值。</p>	<p>(一)提供資料</p> <p>1. 處置場址附近的氣象資訊：水從處置設施覆蓋層(或坑道壁上層)的地表滲漏到處置單元之滲漏分析數據與滲漏分析方式。</p> <p>(1) 滲漏分析數據：包含地質統計技術、近似值、處理、數據產生及/或消去、保守估計、以及為達到較佳模擬結果而將現地資訊或實驗室數據所做之最佳化調整。</p> <p>(2) 滲漏分析方式：其描述包含文件、假設、驗證及校正。</p> <p>2. 提出滲漏時進入處置單元之水流體積以及滲漏之時間與空間分佈之預測。包括最大降雨量、可能降雨之時間分佈。</p> <p>3. 評估工程覆蓋層(或坑道壁上層)材料的侵蝕、穴居動物、植物生態對滲漏之影響。</p> <p>4. 覆蓋層(或坑道壁上層)之工程設計：包含厚度、橫向延伸、材料粒徑、邊坡、總孔隙度與有效孔隙度、水力傳導係數以及含水量與毛細勢能與水力傳導係數之關係。</p> <p>5. 工程障壁材料與天然障壁對地下水之擴散與延散參數值。</p>	<p>八、於「放射性廢棄物處置安全分析模式驗證及場址特性調查審查技術之研究」研究報告中，4.2 節修正建議，除了氣象資訊外，應還需包含「水文資訊」較為適當；於「低放射性廢棄物最終處置場址之環境安全因子審查技術規範研議」研究報告中，指出至少要有一年連續紀錄的長期性氣象資料內容較完整。</p> <p>十、於「放射性廢棄物處置安全分析模式驗證及場址特性調查審查技術之研究」研究報告中，4.2 節修正建議，除了最佳化調整外，應還需包含「不確定性分析」較為適當。</p> <p>十一、於「放射性廢棄物處置安全分析模式驗證及場址特性調查審查技術之研究」研究報告中，4.2 節修正建議，使用名詞「資料」較為適當，並其描述應還需包含「模式」較為完整。</p>
--	--	--

<p>6. 工程障壁材料與天然障壁對<b>關鍵核種的遲滯因子參數值</b>。</p> <p><del>7. 預估滲漏引起的地層下陷。</del></p> <p>(二)審查作業</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 若提供資料不當或不足，應要求申照者補足資料或提出解釋。等待資料補齊後，決定接受或退回申請文件。</li> <li>2. 用於估算場址滲漏量之數據及分析技術是否合理，驗證覆蓋層系統之物理特性並確認其數值足夠保守或真實。</li> <li>3. <b>工程障壁覆蓋層(或坑道壁土層)</b>是否具降低滲漏及導引滲漏水流遠離廢棄物之能力。</li> <li>4. 擴散、延散與<b>遲滯因子</b>參數值是否合理且足以提供合理之準確度或保守之分析。若場址參數無法取得，應確認採適當保守假設，若參數存在不確定性或不一致，其數值應與文獻中所得之相似地質介質數值範圍相比較，<b>並估計其可信賴度</b>。</li> <li>5. <del>水流透過覆蓋層(或坑道壁土層)系統導致之下陷效應</del>預估是否合理。</li> </ol> <p><b>三、正常狀況之輻射劑量：</b> 評估處置設施運轉期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、<b>概念模式說明、評估模式及程式說明</b>、輸入資料、輸出資料、敏感度分析、不確定性分析、評估結果<b>及使用之評估程式</b>。</p> <p>處置設施核准運轉後，包含五個時期，分別為運轉期，封閉期、觀察及監測期，主動監管期(或稱監管期)及被動監管期(或稱被動期)。</p> <p>運轉期間，將接收廢棄物進行處置，對場外民眾有直接曝露的風險；對場內工作人員，可能造成體內曝露與體外曝露。曝露途徑有地下水、空氣、地表水、直接輻射、生物等途徑。</p> <p>場址封閉期時，對場址內土地除污及/或結構拆除，仍會產生一些放射性廢棄物並須處置。對場外</p>	<p>6. 工程障壁材料與天然障壁對重要核種的遲滯吸附參數值。</p> <p>7. 預估滲漏引起的地層下陷。</p> <p>(二)審查作業</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 若提供資料不當或不足，應要求申照者補足資料或提出解釋。等待資料補齊後，決定接受或退回申請文件。</li> <li>2. 用於估算場址滲漏量之數據及分析技術是否合理，驗證覆蓋層系統之物理特性並確認其數值足夠保守或真實。</li> <li>3. 覆蓋層(或坑道壁上層)是否具降低滲漏及導引滲漏水流遠離廢棄物之能力。</li> <li>4. 擴散、延散與遲滯吸附參數值是否合理且足以提供合理之準確度或保守之分析。若場址參數無法取得，應確認採適當保守假設，若參數存在不確定性或不一致，其數值應與文獻中所得之相似地質介質數值範圍相比較。</li> <li>5. 水流透過覆蓋層(或坑道壁上層)系統導致之下陷效應預估是否合理。</li> </ol> <p><b>三、正常狀況之輻射劑量：</b> 評估處置設施運轉期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、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。</p> <p>處置設施核准運轉後，包含五個時期，分別為運轉期，封閉期，觀察及監測期，主動監管期(或稱監管期)及被動監管期(或稱被動期)。</p> <p>運轉期間，將接收廢棄物進行處置，對場外民眾有直接曝露的風險；對場內工作人員，可能造成體內曝露與體外曝露。曝露途徑有地下水、空氣、地表水、直接輻射、生物等途徑。</p> <p>場址封閉期時，對場址內土地除污及/或結構拆除，仍會產生一些放射性廢棄物並須處置。對場外</p>	<p>十二、「重要」建議修改為「關鍵」。修改為「遲滯因子」。 <b>與 7.4 節長期穩定內容重覆</b></p> <p>十三、修改為「遲滯因子」。</p> <p>十四、強調應考慮參數的可信賴度。</p> <p><b>與 7.4 節長期穩定內容重覆</b></p> <p>十五、增加概念模式、<b>評估</b>模式及程式驗證及確認之審查條文。</p> <p><b>刪除重覆用字</b></p>
---	---	--



<p>民眾有直接曝露的風險；對場內工作人員，可能造成體內曝露與體外曝露。</p> <p>為降低對民眾與工作人員之輻射劑量，所以處置場須採多重障壁的防護措施。須評估處置設施運轉期及封閉後在正常狀況下對民眾與工作人員之輻射劑量，為使輻射劑量評估合理及保守，須提供下列資料供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>3. 處置設施運轉期及封閉後在正常狀況之核種傳輸機制說明：包含地下水、空氣、地表水、直接輻射、生物及其他傳輸機制。</p> <p>(1) 地下水：(a)定義並量化處置單元中重要核種藉地下水外釋之排放點、(b)考慮螯合劑之影響或其他可能提高放射性核種遷移之化學媒介時，所使用的放射性核種外釋模型及參數值、(c)滲漏進入處置單元之水量、<u>自處置單元向天然障壁流出之水量及其</u>與放射性核種外釋之關係資料。</p> <p>(2) 空氣：(a)定義並量化處置單元中重要核種藉空氣外釋之排放點與排放區域、(b)廢棄物分解產生的放射性氣體、處置單元或集水坑積水之蒸發氣體、(c)場址污染土壤、地表、與建築物之釋出空浮、(d)植物根部或穴居動物或昆蟲挖掘造成污染物之空浮、(e)封閉作業時，建築物除污或拆除作業造成污染物之空浮。</p> <p>(3) 地表水：(a)處置單元中的排水、排水層或集水坑以及有可能接觸到廢棄物之地表水、(b)場址污染土壤、地表、與建築物透過地表水傳輸之污染物、(c)植物根部或穴居動物或昆蟲挖掘之污染物經地</p>	<p>民眾有直接曝露的風險；對場內工作人員，可能造成體內曝露與體外曝露。</p> <p>為降低對民眾與工作人員之輻射劑量，所以處置場須採多重障壁的防護措施。須評估處置設施運轉期及封閉後在正常狀況下對民眾與工作人員之輻射劑量，為使輻射劑量評估合理及保守，須提供下列資料供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>1. 處置設施運轉期及封閉後在正常狀況之核種傳輸機制說明：包含地下水、空氣、地表水、直接輻射、生物及其他傳輸機制。</p> <p>(1) 地下水：(a)定義並量化處置單元中重要核種藉地下水外釋之排放點、(b)考慮螯合劑之影響或其他可能提高放射性核種遷移之化學媒介時，所使用的放射性核種外釋模型及參數值、(c)滲漏進入處置單元之水量與放射性核種外釋之關係資料。</p> <p>(2) 空氣：(a)定義並量化處置單元中重要核種藉空氣外釋之排放點與排放區域、(b)廢棄物分解產生的放射性氣體、處置單元或集水坑積水之蒸發氣體、(c)場址污染土壤、地表、與建築物之釋出空浮、(d)植物根部或穴居動物或昆蟲挖掘造成污染物之空浮、(e)封閉作業時，建築物除污或拆除作業造成污染物之空浮。</p> <p>(3) 地表水：(a)處置單元中的排水、排水層或集水坑以及有可能接觸到廢棄物之地表水、(b)場址污染土壤、地表、與建築物透過地表水傳輸之污染物、(c)植物根部或穴居動物或昆</p>	<p>十六、處置設施於運轉期及封閉後，在正常狀況下，工程障壁仍保有其功能，滲漏進入處置單元之水地下水，可能受到工程障壁阻絕而減少流出之水量，進而降低放射性核種的外釋量，因此須考慮自處置單元向天然障壁流出之水量。</p>
--	--	---

<p>表水的傳輸、(d)封閉作業時，建築物除污或拆除作業透過地表水傳輸之污染物。</p> <p>(4) 直接輻射：(a)廢棄物運送車輛之加馬輻射、(b)部分場址運轉時之加馬輻射、(c) 主動監管期間，處置單元上衰減之加馬輻射與場址污染地表或建物之加馬輻射。</p> <p>(5) 生物：定義並定量直接經由生物途徑將污染物外釋及傳輸至場址外，如穴居動物由場址帶走污染物後，被獵人宰食。</p> <p>4. 正常情節(或稱設計情節)分析：</p> <p>(1) 選用國際常用的低放射性廢棄物處置的<b>特徵、事件及作用等組合</b>(FEP)通用表(如 IAEA 或國際組織)。</p> <p>(2) 經學者專家就處置場的氣候與地質特性、周圍環境及處置場設計，從國際常用的 FEP 通用表篩選出與該處置場正常情況相關的 FEPs，並記錄任何 FEP 被排除的原因。</p> <p>(3) 選出處置系統的重要組件(如廢棄物體、各種工程障壁(近場)、天然障壁(遠場)、生物圈等)，分析並說明重要組件的特徵、正常情況下重要組件經常發生及緩慢發生的事件、各重要組件間的互相作用過程。</p> <p>(4) 因放射性核種在各重要組件內傳輸可分為氣體、液體與固體的形態；考量選出的 FEPs，以合理的邏輯方法，繪出放射性核種傳輸的路徑，並建構出氣體傳輸正常情節、液體傳輸正常情節、固體傳輸正常情節。</p>	<p>蟲挖掘之污染物經地表水的傳輸、(d)封閉作業時，建築物除污或拆除作業透過地表水傳輸之污染物。</p> <p>(4) 直接輻射：(a)廢棄物運送車輛之加馬輻射、(b)部分場址運轉時之加馬輻射、(c) 主動監管期間，處置單元上衰減之加馬輻射與場址污染地表或建物之加馬輻射。</p> <p>(5) 生物：定義並定量直接經由生物途徑將污染物外釋及傳輸至場址外，如穴居動物由場址帶走污染物後，被獵人宰食。</p> <p>2. 正常情節(或稱設計情節)分析：</p> <p>(1) 選用國際常用的低放射性廢棄物處置的<b>特徵事件過程(FEP)通用表</b>(如 IAEA 或國際組織)。</p> <p>(2) 經學者專家就處置場的氣候與地質特性、周圍環境及處置場設計，從國際常用的 FEP 通用表篩選出與該處置場正常情況相關的 FEPs，並記錄任何 FEP 被排除的原因。</p> <p>(3) 選出處置系統的重要組件(如廢棄物體、各種工程障壁(近場)、天然障壁(遠場)、生物圈等)，分析並說明重要組件的特徵、正常情況下重要組件經常發生及緩慢發生的事件、各重要組件間的互相作用過程。</p> <p>(4) 因放射性核種在各重要組件內傳輸可分為氣體、液體與固體的形態；考量選出的 FEPs，以合理的邏輯方法，繪出放射性核種傳輸的路徑，並建構出氣體傳輸正常情節、液體傳輸正常情節、固體傳輸正常情節。</p>	<p>十七、於「低放射性廢棄物坑道處置安全評估關鍵議題初步探討」研究報告中，指出情節(Scenario)是對影響處置場功能之可能未來的描述，包含特徵(Feature)、事件(Event)及作用(Process)等的組合，即為 FEP。</p>
---	---	---

<p>5. 提出正常情節輻射劑量評估程式及其輸入資料與輸出資料。</p> <p>6. 對正常情節輻射劑量評估程式的參數，進行敏感度分析。</p> <p>7. 對敏感度高的參數，考量參數的分布狀況，進行個人有效劑量的不確定性分析。</p> <p>8. 民眾與工作人員之輻射劑量評估結果。</p> <p>(二)審查作業</p> <p>1. 若提供資料不當或不足，應要求申照者補足資料或提出解釋。等待資料補齊後，決定接受或退回申請文件。</p> <p>2. 正常狀況之核種傳輸機制說明：</p> <p>(1) 提供的核種傳輸機制(地下水、空氣、地表水、直接輻射、生物)資料是否足以供進行獨立的安全評估。</p> <p>(2) 放射性核種傳輸機制是否合理且保守。</p> <p>3. 正常情節分析：</p> <p>(1) 篩選出與該處置場正常情況相關的 FEPs，是否經由專家學者所確認：被排除的 FEPs 之原因是否合理。</p> <p>(2) 處置設施重要組件的特徵事件與過程是否已充分考量。</p> <p>(3) 氣體傳輸正常情節、液體傳輸正常情節、固體傳輸正常情節是否合理。</p> <p>4. <b><u>應根據場址資訊與合理性研擬正常狀況下之概念模式，說明如何根據其結果建構與選用評估模式。</u></b></p> <p>5. <b><u>應根據分析模式的結果說明所選用之程式，該程式需經過專業之驗證及確認後方能使用於評估報告。</u></b></p> <p>6. 正常情節輻射劑量評估程式的輸入資料是否符合場址資訊與合理性，其輸出資料是否合理。</p> <p>7. 是否進行參數敏感度分析與不確定分析，分析結果是否合理。</p>	<p>3. 提出正常情節輻射劑量評估程式及其輸入資料與輸出資料。</p> <p>4. 對正常情節輻射劑量評估程式的參數，進行敏感度分析。</p> <p>5. 對敏感度高的參數，考量參數的分布狀況，進行個人有效劑量的不確定性分析。</p> <p>6. 民眾與工作人員之輻射劑量評估結果。</p> <p>(二)審查作業</p> <p>1. 若提供資料不當或不足，應要求申照者補足資料或提出解釋。等待資料補齊後，決定接受或退回申請文件。</p> <p>2. 正常狀況之核種傳輸機制說明：</p> <p>(1) 提供的核種傳輸機制(地下水、空氣、地表水、直接輻射、生物)資料是否足以供進行獨立的安全評估。</p> <p>(2) 放射性核種傳輸機制是否合理且保守。</p> <p>3. 正常情節分析：</p> <p>(1) 篩選出與該處置場正常情況相關的 FEPs，是否經由專家學者所確認：被排除的 FEPs 之原因是否合理。</p> <p>(2) 處置設施重要組件的特徵事件與過程是否已充分考量。</p> <p>(3) 氣體傳輸正常情節、液體傳輸正常情節、固體傳輸正常情節是否合理。</p> <p>4. 正常情節輻射劑量評估程式的輸入資料是否符合場址資訊與合理性，其輸出資料是否合理。</p> <p>5. 是否進行參數敏感度分析與不確定分析，分析結果是否合理。</p>	<p>十九、增加概念模式、<b>評估</b>模式及程式驗證及確認之審查條文，新增第 4 點與第 5 點，原第 4 點與第 5 點改成第 6 點與第 7 點。</p>
---	--	--

<p><b>四、異常狀況之輻射劑量：</b>          評估處置設施運轉期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、<b>概念模式說明、評估模式及程式說明</b>、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。</p> <p>處置設施在運轉期，封閉期，觀察及監測期，主動監管期及被動監管期，可能發生人為或天然的意外事件。這些人為或天然的意外事件，通常發生的機率都很低，若其發生所產生的後果影響輕微，則可忽略不計；若發生所產生的後果影響嚴重，則應評估其影響。故此處的異常狀況之輻射劑量，係針對發生機率低後果影響嚴重的人為或天然意外事件，對民眾與工作人之輻射劑量評估。</p> <p>(一)提供資料</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 處置設施運轉期及封閉後，意外事故或異常狀況之預測：包括事故種類(如<b>運轉時廢棄物包件從吊車墜落、地震、海嘯、或暴潮、人類無意入侵、豎井或調查井發生回填失效</b>)及發生頻率。</li> <li>2. 處置設施運轉期及封閉後，依事故種類說明意外事故或異常狀況之核種傳輸機制。</li> <li>3. 異常情節(或稱替代情節)分析：處置設施運轉期及封閉後，意外事故或異常狀況之處置情節。             <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 選用國際常用的低放射性廢棄物處置的<b>特徵、事件及作用(FEP)</b>通用表(如 IAEA 或國際組織)。</li> <li>(2) 經學者專家從國際常用的 FEP 通用表篩選出與該處置場異常情況相關的 FEPs。</li> <li>(3) 選出處置系統的重要組件(如廢棄物體、各種工程障壁(近場)、天然障壁(遠場)、生物圈</li> </ol> </li> </ol>	<p><b>四、異常狀況之輻射劑量：</b>          評估處置設施運轉期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、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。</p> <p>處置設施在運轉期，封閉期，觀察及監測期，主動監管期及被動監管期，可能發生人為或天然的意外事件。這些人為或天然的意外事件，通常發生的機率都很低，若其發生所產生的後果影響輕微，則可忽略不計；若發生所產生的後果影響嚴重，則應評估其影響。故此處的異常狀況之輻射劑量，係針對發生機率低後果影響嚴重的人為或天然意外事件，對民眾與工作人之輻射劑量評估。</p> <p>(一)提供資料</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 處置設施運轉期及封閉後，意外事故或異常狀況之預測：包括事故種類(如運轉時廢棄物從吊車墜落；封閉後發生有害地震、海水淹沒處置場、人類無意入侵處置場)及發生頻率。</li> <li>2. 處置設施運轉期及封閉後，依事故種類說明意外事故或異常狀況之核種傳輸機制。</li> <li>3. 異常情節(或稱替代情節)分析：處置設施運轉期及封閉後，意外事故或異常狀況之處置情節。             <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 選用國際常用的低放射性廢棄物處置的特徵事件過程(FEP)通用表(如 IAEA 或國際組織)。</li> <li>(2) 經學者專家從國際常用的 FEP 通用表篩選出與該處置場異常情況相關的 FEPs。</li> <li>(3) 選出處置系統的重要組件(如廢棄物體、各</li> </ol> </li> </ol>	<p>二十、增加概念模式、<b>評估</b>模式及程式驗證及確認之審查條文。</p> <p>二十一、海嘯或暴潮<b>溢淹</b>；於「低放射性廢棄物坑道處置安全評估關鍵議題初步探討」研究報告中，指出在處置場封閉後，出現破壞情節的狀況包含：因人類<b>不經無意</b>的入侵行為、豎井或調查井發生回填失效<b>→及發生垂直斷層等主客觀</b>因素。</p> <p>二十二、於「低放射性廢棄物坑道處置安全評估關鍵議題初步探討」研究報告中，指出情節(Scenario)是對影響處置場功能之可能未來的描述，包含特徵(Feature)、事件(Event)及作用(Process)等的組合，即為 FEP。</p>
---	---	--



<p>等), 分析並說明重要組件的特徵、異常情況下重要組件發生的事件、各重要組件間的互相作用過程。</p> <p>(4) 考量選出的異常情況相關的 FEPs 及各重要組件與其間的特徵與作用過程, 以合理的邏輯方法, 繪出放射性核種傳輸的路徑, 並建構出異常情節。</p> <p>4. <u>應根據場址資訊與合理性擬異常狀況下之概念模式, 說明如何根據其結果建構與選用評估分析模式。</u></p> <p>5. <u>應根據分析模式的結果說明所選用之程式, 該程式需經過專業之驗證及確認後方能使用於評估報告。</u></p> <p>6. 提出異常情節輻射劑量評估程式及其輸入資料及其輸出資料。</p> <p>7. 對異常情節輻射劑量評估程式的參數, 進行敏感度分析。(若正常情節已分析過的參數, 可不必再進行敏感度分析)</p> <p>8. 對敏感度高的參數, 考量參數的分布狀況, 進行個人有效劑量的不確定性分析。</p> <p>9. 考量事件發生的機率, 提出民眾與工作人員之輻射劑量(風險)評估結果。</p> <p>(二) 審查作業</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 若提供資料不當或不足, 應要求申照者補足資料或提出解釋。等待資料補齊後, 決定接受或退回申請文件。</li> <li>2. 事故種類與發生頻率之預測是否可考量場址特性及氣象條件, 其參考文獻及假設是否合理。</li> <li>3. 異常狀況之核種傳輸機制是否合理且保守。</li> <li>4. 異常情節建構是否經由專家學者所確認、意外事故或異常狀況之重要組件特徵事件與過程是否已充分考量、異常情節建構是否合理。</li> <li>5. 異常情節輻射劑量風險評估程式的輸入資料是否符合場</li> </ol>	<p>種工程障壁(近場)、天然障壁(遠場)、生物圈等), 分析並說明重要組件的特徵、異常情況下重要組件發生的事件、各重要組件間的互相作用過程。</p> <p>(4) 考量選出的異常情況相關的 FEPs 及各重要組件與其間的特徵與作用過程, 以合理的邏輯方法, 繪出放射性核種傳輸的路徑, 並建構出異常情節。</p> <p>4. 提出異常情節輻射劑量評估程式及其輸入資料及其輸出資料。</p> <p>5. 對異常情節輻射劑量評估程式的參數, 進行敏感度分析。(若正常情節已分析過的參數, 可不必再進行敏感度分析)</p> <p>6. 對敏感度高的參數, 考量參數的分布狀況, 進行個人有效劑量的不確定性分析。</p> <p>7. 考量事件發生的機率, 提出民眾與工作人員之輻射劑量(風險)評估結果。</p> <p>(二) 審查作業</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 若提供資料不當或不足, 應要求申照者補足資料或提出解釋。等待資料補齊後, 決定接受或退回申請文件。</li> <li>2. 事故種類與發生頻率之預測是否可考量場址特性及氣象條件, 其參考文獻及假設是否合理。</li> <li>3. 異常狀況之核種傳輸機制是否合理且保守。</li> <li>4. 異常情節建構是否經由專家學者所確認、意外事故或異常狀況之重要組件特徵事件與過程是否已充分考量、異常情節建構是否合理。</li> <li>5. 異常情節輻射劑量風險評估</li> </ol>	<p>二十三、增加概念模式、評估模式及程式驗證及確認之審查條文, 新增第 4 點與第 5 點, 原第 4 點至第 7 點改成第 6 點至第 9 點。</p>
---	---	--

<p>址資訊與合理性，其輸出資料是否合理。</p> <p>6. 是否進行參數敏感度分析與不確定分析，分析結果是否合理。</p> <p><b>五、核種外釋到達人類活動範圍生物圈之傳輸機制：</b> 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。 地下水、空氣、地表水、其他傳輸機制概念模式、數學模式及分析所需之參數的正確性，影響處置設施之輻射劑量安全評估，故請提供下列資料，供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>1. 地下水</p> <p>(1) <u>依場址地質及水文地質特性所建構之水文地質模型與假設。</u></p> <p>(2) <u>依所建構水文地質模型描述潛在的核種遷移地下水途徑。</u></p> <p>(3) 地下水之流場(→<u>流速與流向之分布與數值</u>)。</p> <p>(4) 核種藉地下水之傳輸模式。</p> <p>(5) <u>人類或生物圈可能接觸到地下水位置及場界位置之核種外釋至生物圈位置、活度與濃度以及可能稀釋地下水的地表水流量。</u></p> <p>(6) <u>說明長期變動現象(例如地質環境、氣候與海平面變化、地形變化等)對地下水流之影響。</u></p> <p>2. 空氣</p> <p>(1) 估算大氣傳輸及放射性核種外釋到大氣之延散，所使用的模式、電腦程式與計算方式。</p> <p>(2) 大氣傳輸及擴散模式應包括：(a)放射性核種釋出之時間與頻率變</p>	<p>程式的輸入資料是否符合場址資訊與合理性，其輸出資料是否合理。</p> <p>6. 是否進行參數敏感度分析與不確定分析，分析結果是否合理。</p> <p><b>五、核種外釋到達人類活動範圍之傳輸機制：</b> 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。 地下水、空氣、地表水、其他傳輸機制概念模式、數學模式及分析所需之參數的正確性，影響處置設施之輻射劑量安全評估，故請提供下列資料，供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>1. 地下水</p> <p>(1) 依場址地質及水文地質特性，描述潛在的核種遷移地下水途徑。</p> <p>(2) 地下水之流場、流速與流向之分布與數值。</p> <p>(3) 核種藉地下水之傳輸模式。</p> <p>(4) 人類或生物圈可能接觸到地下水位置及場界位置之核種濃度。</p> <p>2. 空氣</p> <p>(1) 估算大氣傳輸及放射性核種外釋到大氣之延散，所使用的模式、電腦程式與計算方式。</p> <p>(2) 大氣傳輸及擴散模式應包括：(a)放射性核種釋出之時間與頻率變</p>	<p>因核種外勢不僅會影響人類活動，也會影響到生態而間接影響到人類，故以生物圈描述較為合理</p> <p>二十四、於「放射性廢棄物處置安全分析模式驗證及場址特性調查審查技術之研究」研究報告中，4.2節修正建議，應需先建構水文地質模型與假設，再描述潛在的核種遷移地下水途徑較為適當。增加第(2)點，原第(2)、(3)點改為第(3)、(4)點。</p> <p>二十五、地下水中的核種濃度會於地下水流到地表(生物圈)時，被流出點的地表水(河川、湖泊等陸水或海水)稀釋，故劑量評估時需取得流出點之地表水流量。</p> <p>二十六、增加第(6)點，長期環境變動現象(例如地質環境、氣候與海平面變化、地形變化等)可能會使地下水流場或地下水的組成產生改變，進而影響核種遷移的過程。</p>
--	--	--

<p>化之計算方式，(b)放射性核種釋出高度，(c)放射性污染源之幾何形狀，(d)再懸浮射源之排放率及基準，(e)考量射源與監測點間之地形及結構之影響，(f)關鍵群體與鄰近場址外監測點之位置及高度，(g)放射性污染雲煙(plume)濃度的計算方式，(h)以處置場址為中心，十六個 22.5 徑度扇形區域中，每個區域之人口分佈，(i)空氣傳輸與擴散模擬之移除機制與微粒沉積速率，(j)用於量化移除機制、乾濕沉積速率及單位面積沉積量之計算模式。</p> <p>(3) 可代表場址環境並用於大氣傳輸與擴散分析之氣象數據。</p> <p>(4) 預估空浮的表面沉積濃度與場址外個人的劑量。</p> <p>3. 地表水</p> <p>(1) 核種遷移的所有可能的地表水概念模式。</p> <p>(2) 用於分析場址下游適當位置核種濃度之具有空間與時間分佈的<u>地表水水流與傳輸模式</u>。</p> <p>(3) <u>地表水水流與傳輸模式</u>之源項輸入參數，須包括地表水釋出速率、與<u>地下水界面之源/匯項</u>。</p> <p>(4) <u>經地表水水流與傳輸模式</u>計算所得的核種濃度。</p> <p>4. 其他傳輸機制：包括直接輻射、向天輻射與生物傳輸。</p> <p>(4) 加馬輻射的曝露模式(含電腦程式、污染源、接受者的模型建構)。</p> <p>(5) 在運轉期間，場外個人的曝露。主要考量的情節有二：(a)廢棄物運送至場區的載運車輛停車曝露，(b)吊掛作業所可能產生之曝露。</p> <p>(6) 在主動監管期間，工作</p>	<p>化之計算方式，(b)放射性核種釋出高度，(c)放射性污染源之幾何形狀，(d)再懸浮射源之排放率及基準，(e)考量射源與監測點間之地形及結構之影響，(f)關鍵群體與鄰近場址外監測點之位置及高度，(g)放射性污染雲煙(plume)濃度的計算方式，(h)以處置場址為中心，十六個 22.5 徑度扇形區域中，每個區域之人口分佈，(i)空氣傳輸與擴散模擬之移除機制與微粒沉積速率，(j)用於量化移除機制、乾濕沉積速率及單位面積沉積量之計算模式。</p> <p>(3) 可代表場址環境並用於大氣傳輸與擴散分析之氣象數據。</p> <p>(4) 預估空浮的表面沉積濃度與場址外個人的劑量。</p> <p>3. 地表水</p> <p>(1) 核種遷移的所有可能的地表水概念模式。</p> <p>(2) 用於分析場址下游適當位置核種濃度之具有空間與時間分佈的地表水傳輸模式。</p> <p>(3) 地表水傳輸模式之源項輸入參數，須包括地表水釋出速率、與地下水界面之源項。</p> <p>(4) 經地表水傳輸模式計算所得的核種濃度。</p> <p>4. 其他傳輸機制：包括直接輻射、向天輻射與生物傳輸。</p> <p>(1) 加馬輻射的曝露模式(含電腦程式、污染源、接受者的模型建構)。</p> <p>(2) 在運轉期間，場外個人的曝露。主要考量的情節有二：(a)廢棄物運送至場區的載運車輛停車曝露，(b)吊掛作業所可能產生之曝露。</p> <p>(3) 在主動監管期間，工作人員的劑量分析，主要</p>	<p>二十七、於「放射性廢棄物處置安全分析模式驗證及場址特性調查審查技術之研究」研究報告中，4.2 節修正建議，地表水傳輸模式應修改為「水流與傳輸模式」，並於模式之源項輸入參數中，地下水界面部分新增「匯項」。</p>
--	---	--

<p>人員的劑量分析，主要途徑來自場址土壤的直接輻射；場外個人的劑量分析，除來自場址土壤的直接輻射外，亦須考量向天輻射。</p> <p>(7) 在被動監管期間，須考量人員無意闖入的劑量分析，<b>包括農耕、居住、鑽井或其他合理可預見的活動，並提供防止闖入者障壁系統的有效性時間。</b></p> <p>(8) 生物傳輸機制分析，包含由處置設施遷移出去的受污染生物，成為食物鏈的一環。</p> <p>(二) 審查作業</p> <p>1. 地下水</p> <p>(1) 若提供地下水資料不當或不足，應要求申照者補足資料或提出解釋。等待資料補齊後，決定接受或退回申請文件。</p> <p>(2) 是否完整並清楚定義核種傳輸之所有可能的地下水途徑。</p> <p>(3) 地下水概念模式中之水文地質、地質及地球化學資訊是否與安全分析報告中場址特性之數據一致。</p> <p>(4) 地下水模式之輸入參數值是否合理且足以提供合理之準確度或保守之分析。若場址參數無法取得，應確認採適當保守假設，若輸入參數存在不確定性或不一致，其數值應與文獻中所得之相似地質介質數值範圍相比較。</p> <p>(5) 確認地下水模式之程式符合物理、化學及數學原則(並經過驗證)，且正確地使用程式。</p> <p>2. 空氣</p> <p>(1) 空氣途徑分析資料是否完整。</p> <p>(2) 大氣傳輸及延散所使用之模式與計算方式</p>	<p>途徑來自場址土壤的直接輻射；場外個人的劑量分析，除來自場址土壤的直接輻射外，亦須考量向天輻射。</p> <p>(4) 在被動監管期間，須考量人員無意闖入的劑量分析。</p> <p>(5) 生物傳輸機制分析，包含由處置設施遷移出去的受污染生物，成為食物鏈的一環。</p> <p>(二) 審查作業</p> <p>1. 地下水</p> <p>(1) 若提供地下水資料不當或不足，應要求申照者補足資料或提出解釋。等待資料補齊後，決定接受或退回申請文件。</p> <p>(2) 是否完整並清楚定義核種傳輸之所有可能的地下水途徑。</p> <p>(3) 地下水概念模式中之水文地質、地質及地球化學資訊是否與安全分析報告中場址特性之數據一致。</p> <p>(4) 地下水模式之輸入參數值是否合理且足以提供合理之準確度或保守之分析。若場址參數無法取得，應確認採適當保守假設，若輸入參數存在不確定性或不一致，其數值應與文獻中所得之相似地質介質數值範圍相比較。</p> <p>(5) 確認地下水模式之程式符合物理、化學及數學原則(並經過驗證)，且正確地使用程式。</p> <p>2. 空氣</p> <p>(1) 空氣途徑分析資料是否完整。</p> <p>(2) 大氣傳輸及延散所使用之模式與計算方式</p>	<p>二十八、參照 10 CFR 61.13(b)</p>
---	---	-------------------------------



<p>之描述是否正確。</p> <p>(3) 模式是否可模擬由射源至監測位置之大氣傳輸及延散。</p> <p>(4) 大氣傳輸模式內參數的靈敏度分析，確保可有效預估其傳輸行為。</p> <p>(5) 地表釋出與通風口有效釋出、不同幾何污染源，以及模擬長短時間之計算方式是否可被接受。</p> <p>(6) 量化移除機制、乾濕沉積速率、面沉積及雲煙之數學方法(須考慮核種釋出的類型、場址降水資料、污染源到接受點的距離、空氣穩定度分級)。</p> <p>(7) 由乾濕沉積導致表面污染之計算方式(須考慮核種種類特性、場址氣象情況與地理環境)。</p> <p>(8) 空氣傳輸與擴散模式中使用的氣象資訊是否合理且足夠。</p> <p>(9) 模式中，場址及其環境之氣象數據是否具代表性。</p> <p>(10) 風速與風向之量測時間及間隔是否合理。</p> <p>(11) <del>用於計算空氣傳播及擴散之延散參數及空氣穩定度等級</del>是否正確。</p> <p>(12) 大氣傳輸及擴散模式應符合下列要求：(a) 模式中使用之場址輸入數據具代表性；(b) 模式已考慮場址之物理特性，如結構、不規則地形、乾濕沉積，(c) 模式已考慮釋出放射性核種之物理及化學特性。</p> <p>3. 地表水</p> <p>(1) 若提供地表水資料不當或不足，應要求申照者補足資料或提出解釋。等待資料補齊後，決定接受或退回申請文件。</p>	<p>之描述是否正確。</p> <p>(3) 模式是否可模擬由射源至監測位置之大氣傳輸及延散。</p> <p>(4) 大氣傳輸模式內參數的靈敏度分析，確保可有效預估其傳輸行為。</p> <p>(5) 地表釋出與通風口有效釋出、不同幾何污染源，以及模擬長短時間之計算方式是否可被接受。</p> <p>(6) 量化移除機制、乾濕沉積速率、面沉積及雲煙之數學方法(須考慮核種釋出的類型、場址降水資料、污染源到接受點的距離、空氣穩定度分級)。</p> <p>(7) 由乾濕沉積導致表面污染之計算方式(須考慮核種種類特性、場址氣象情況與地理環境)。</p> <p>(8) 空氣傳輸與擴散模式中使用的氣象資訊是否合理且足夠。</p> <p>(9) 模式中，場址及其環境之氣象數據是否具代表性。</p> <p>(10) 風速與風向之量測時間及間隔是否合理。</p> <p>(11) 用於計算空氣傳播及擴散之延散參數及空氣穩定度等級是否正確。</p> <p>(12) 大氣傳輸及擴散模式應符合下列要求：(a) 模式中使用之場址輸入數據具代表性；(b) 模式已考慮場址之物理特性，如結構、不規則地形、乾濕沉積，(c) 模式已考慮釋出放射性核種之物理及化學特性。</p> <p>3. 地表水</p> <p>(1) 若提供地表水資料不當或不足，應要求申照者補足資料或提出解釋。等待資料補齊後，決定接受或退回申請文件。</p>	
--	---	--

<p>(2) <b>參數選擇與使用</b>是否採用保守原則，未來所有可能的地表水改變(降水量變化或已知未來建造水井、水庫、取水口等)是否能於計算中反應。</p> <p>(3) 藉地表水核種遷移分析是否包括：(a)描述延散特性及在正常與意外情形下於現存或未來使用者位置地表水環境的稀釋能力，(b)提供現存或未來使用者位置在正常與意外情形下，年平均與最大濃度(意外時)估計與基準，(c)定義可能污染地表水使用者之途徑，與(d)描述數據之參考來源。</p> <p>4. 其他傳輸機制</p> <p>(1) 若提供加馬輻射與經由生物途徑的傳輸的描述及資料不當或不足，應要求申照者補足資料或提出解釋。等待資料補齊後，決定接受或退回申請文件。</p> <p>(2) 加馬輻射的傳輸機制中屏蔽增建因子與其數學模式，體外曝露模式，射源模式，輸入參數是否正確。</p> <p>(3) 加馬輻射與生物傳輸之相關假設，是否保守。</p> <p><b>六、述明各種傳輸機制之評估結果，是否符合法規限值，提供下列資料供審查。</b></p> <p>(一)提供資料</p> <p>1. 彙整 7.1 中一至<b>五</b>節之分析結果。確認最大個人劑量位置，主要放射性曝露介質，<b>主要攝入途徑，與不確定性分析結果。</b></p> <p>2. 劑量評估分為(1)運轉期與封閉後正常情節最大個人劑量，(2)運轉期與封閉後異常情節最大輻射劑量(風險)。</p>	<p>(2) 係數選擇與參數使用是否採用保守原則，未來所有可能的地表水改變(降水量變化或已知未來建造水井、水庫、取水口等)是否能於計算中反應。</p> <p>(3) 藉地表水核種遷移分析是否包括：(a)描述延散特性及在正常與意外情形下於現存或未來使用者位置地表水環境的稀釋能力，(b)提供現存或未來使用者位置在正常與意外情形下，年平均與最大濃度(意外時)估計與基準，(c)定義可能污染地表水使用者之途徑，與(d)描述數據之參考來源。</p> <p>4. 其他傳輸機制</p> <p>(1) 若提供加馬輻射與經由生物途徑的傳輸的描述及資料不當或不足，應要求申照者補足資料或提出解釋。等待資料補齊後，決定接受或退回申請文件。</p> <p>(2) 加馬輻射的傳輸機制中屏蔽增建因子與其數學模式，體外曝露模式，射源模式，輸入參數是否正確。</p> <p>(3) 加馬輻射與生物傳輸之相關假設，是否保守。</p> <p><b>六、述明各種傳輸機制之評估結果，是否符合法規限值，提供下列資料供審查。</b></p> <p>(一)提供資料</p> <p>1. 彙整 7.1 中一至<b>六</b>節之分析結果。確認最大個人劑量位置，主要放射性曝露介質，主要攝入途徑。</p> <p>2. 劑量評估分為(1)運轉期與封閉後正常情節最大個人劑量，(2)運轉期與封閉後異常情節最大輻射劑量(風險)。</p>	<p>二十九、於「放射性廢棄物處置安全分析模式驗證及場址特性調查審查技術之研究」研究報告中，4.2 節修正建議，使用名詞「參數」較為適當。</p> <p>三十、誤植更正「五」。於「放射性廢棄物處置安全分析模式驗證及場址特性調查審查技術之研究」研究報告中，4.2 節修正建議，應需包含提供「不確定性分析結果」資料，以供審查是否符合法規限值。</p>
--	--	---

<p>3. 評估結果應說明尖峰劑量發生的時間。並說明評估時間尺度之合理性。</p> <p>(二) 審查作業</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 運轉期正常情節工作人員最大個人劑量，須小於游離輻射防護安全標準之職業輻射年有效劑量。</li> <li>2. 運轉期與封閉後正常情節場外一般民眾最大個人劑量，須小於低放射性廢棄物最終處置及其設施安全管理規則中第八條之規定，場外一般民眾年有效劑量，不得超過0.25 毫西弗。</li> </ol>	<p>(二) 審查作業</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 運轉期正常情節工作人員最大個人劑量，須小於游離輻射防護安全標準之職業輻射年有效劑量。</li> <li>2. 運轉期與封閉後正常情節場外一般民眾最大個人劑量，須小於低放射性廢棄物最終處置及其設施安全管理規則中第八條之規定，場外一般民眾年有效劑量，不得超過0.25 毫西弗。</li> </ol>	<p>1. 根據 IAEA-SSG 29 第 5.25 節規定，新增本項要求。</p> <p>2. 另建議參考美國法規 10 CFR 61.2, 請主管機關考量是否修訂安全分析報告導則第七章一(六)為” 述明各種傳輸機制之評估結果，是否符合法規限值。且處置設施封閉後，評估之時間尺度應達一萬年。” (若依此修訂後，則審查導則，則同步刪除” 並說明評估時間尺度之合理性。” 之字句)</p>
---	---	--

修正條文	現行條文	說明
<p><b>7.2 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。</b></p> <p>處置設施內重要設備之良好特性、正確地使用操作，涉及處置場運轉安全，所以要求評估運轉期設備操作之安全性，故應提供下列資料供審查：</p> <p>(一)提供資料</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 說明廢棄物桶暫存與處置之吊升或堆貯設備的特性、功能與使用方法。</li> <li>2. 說明填充廢棄物桶間隙之填充機設備的特性、功能與使用方法。</li> <li>3. 說明處置設施內公用系統與輔助系統中電力、供水、廢水收集等設備的特性、功能與使用方法。</li> <li>4. 說明並表列處置設施內重要設備之已完成的操作與維護程序書。</li> <li>5. 評估處置設施內重要設備之使用壽命，並說明更換作業之方法。</li> </ol> <p>(二)審查作業</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 處置設施內重要設備的特性與功能，是否考量場址特性與要求，足以符合設計目的與安全目標。</li> <li>2. 檢視重要設備之操作與維護程序書，是否具有合理的保證，運轉作業不會中斷，及不允許因為重要與必要設備缺乏或故障，而發生不安全的狀況。</li> <li>3. 重要設備使用壽命之評估是否合理。</li> </ol>	<p><b>7.2 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。</b></p> <p>處置設施內重要設備之良好特性、正確地使用操作，涉及處置場運轉安全，所以要求評估運轉期設備操作之安全性，故應提供下列資料供審查：</p> <p>(一)提供資料</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 說明廢棄物桶暫存與處置之吊升或堆貯設備的特性、功能與使用方法。</li> <li>2. 說明填充廢棄物桶間隙之填充機設備的特性、功能與使用方法。</li> <li>3. 說明處置設施內公用系統與輔助系統中電力、供水、廢水收集等設備的特性、功能與使用方法。</li> <li>4. 說明並表列處置設施內重要設備之已完成的操作與維護程序書。</li> <li>5. 評估處置設施內重要設備之使用壽命，並說明更換作業之方法。</li> </ol> <p>(二)審查作業</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 處置設施內重要設備的特性與功能，是否考量場址特性與要求，足以符合設計目的與安全目標。</li> <li>2. 檢視重要設備之操作與維護程序書，是否具有合理的保證，運轉作業不會中斷，及不允許因為重要與必要設備缺乏或故障，而發生不安全的狀況。</li> <li>3. 重要設備使用壽命之評估是否合理。</li> </ol>	

修正條文	現行條文	說明
<p>7.3 闖入者防護：描述在處置設施<b>營運運轉</b>中、封閉後，防止<b>無意</b>闖入者接近廢棄物所採行之<b>防護設計及措施障壁系統</b>，並評估其功能。</p> <p>在處置設施<b>營運運轉</b>中，只要有堅固的場界圍籬與標示，即可防止<b>無意</b>闖入者接近廢棄物；在處置設施封閉後，則須提供合理的<b>防護措施障壁系統</b>，才能防範非刻意之入侵行為。因此須提供下列資料，供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 處置場界圍籬與標示的材質與方法。</li> <li>2. <b>C類廢棄物處置位置與深度之規劃。</b></li> <li>3. <b>C類廢棄物防止闖入者障壁系統障壁</b>的材質、設計與施工方法</li> </ol> <p>(二)審查作業</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 處置場界圍籬與標示的材質、維護與設置方法，是否能夠堅固保存至處置場免於監管期，並能確保其功能。</li> <li>2. <del>坑道處置，C類廢棄物須處置在坑道最內部，不易接觸的位置；淺地處置，C類廢棄物須處置在覆蓋層頂部下方至少5公尺以上。在C類廢棄物處置區應有防止闖入者障壁系統是否建造防止入侵者障壁系統，妥善區隔，達到防護之目的。</del></li> <li>3. <del>入侵者工程障壁在場址封閉後是否能保持500年的功能性與完整性，是否能滿足需求。並檢視所有使用的數據與假設及計算方法之適用性，以及分析結果之合理性。</del></li> </ol>	<p>7.3 闖入者防護：描述在處置設施營運中、封閉後，防止無意闖入者接近廢棄物所採行之防護設計及措施，並評估其功能。</p> <p>在處置設施營運中，只要有堅固的場界圍籬與標示，即可防止無意闖入者接近廢棄物；在處置設施封閉後，則須提供合理的防護措施，才能防範非刻意之入侵行為。因此須提供下列資料，供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 處置場界圍籬與標示的材質與方法。</li> <li>2. C類廢棄物處置位置與深度之規劃。</li> <li>3. C類廢棄物障壁的材質、設計與施工方法。</li> </ol> <p>(二)審查作業</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 處置場界圍籬與標示的材質、維護與設置方法，是否能夠堅固保存至處置場免於監管期，並能確保其功能。</li> <li>2. 坑道處置，C類廢棄物須處置在坑道最內部，不易接觸的位置；淺地處置，C類廢棄物須處置在覆蓋層頂部下方至少5公尺以上。在C類廢棄物處置區是否建造防止入侵者障壁系統，妥善區隔，達到防護之目的。</li> <li>3. 入侵者工程障壁在場址封閉後是否能保持500年的功能性與完整性，是否能滿足需求。並檢視所有使用的數據與假設及計算方法之適用性，以及分析結果之合理性。</li> </ol>	<p>導則既有名詞能統一，根據行政院原子能委員會放射性物料管理局「放射性廢料辭彙」，其施工建造完成後至封閉期之期間應稱為運轉期。</p> <p>廢棄物可分為A類、B類及C類，在處置時應全盤考量，故刪除C類用詞。</p> <p>刪除部分語意重覆文字</p>

修正條文	現行條文	說明
<p>7.4 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。分析時應說明分析方法、輸入參數、假設狀況、適用範圍、模式分析結果及不確定性等。</p> <p>安全分析報告提出可能影響處置設施長期穩定性與安全性的事件，應審查每一事件評估與分析是否符合長期穩定性的安全要求。影響處置設施長期穩定性的因素有：水的侵蝕、邊坡穩定性、地層沉陷與下陷、<b>地層抬升、海平面上升或下降、地球化學環境</b>，因此須提供下列資料供審查，以確保處置場封閉後之長期穩定性與安全性。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>1. 水的侵蝕</p> <p>(1) 處置場可能洪水之預估分析：包括：降水量、降水損失、逕流反應特性、渠道洪水聚積、<b>洪水侵蝕的地形變遷</b>、水位分析、流速分析、處置場的最大可能洪水量(probable maximum flood, PMF)、設計洪水量與降低或控制地形不穩定性的改善程序。</p> <p>(2) 上游若有水庫，提供水庫的位置與大小、<b>水庫潰壩之出尖峰流量、分析水庫潰壩機率與損壞情形</b>。</p> <p>(3) 侵蝕防護設計：包括附近溪流洪水的侵蝕防護、排水渠道的侵蝕防護、壕溝與覆蓋層邊坡的侵蝕防護、隧道上層的侵蝕防護、侵蝕防護的耐久性。</p> <p>2. 邊坡穩定性</p> <p>(1) 場址/邊坡區域特性： (a)場址地質對於穩定性可能的影響、(b)場址調查所使用之大地工程與地球物理技術、(c)邊坡穩定性材料與土壤參數、(d)邊坡區域的</p>	<p>7.4 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。分析時應說明分析方法、輸入參數、假設狀況、適用範圍、模式分析結果及不確定性等。</p> <p>安全分析報告提出可能影響處置設施長期穩定性與安全性的事件，應審查每一事件評估與分析是否符合長期穩定性的安全要求。影響處置設施長期穩定性的因素有：水的侵蝕、邊坡穩定性、地層沉陷與下陷，因此須提供下列資料供審查，以確保處置場封閉後之長期穩定性與安全性。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>1. 水的侵蝕</p> <p>(1) 處置場可能洪水之預估分析：包括：降水量、降水損失、逕流反應特性、渠道洪水聚積、不穩定性地形的類型、水位分析、流速分析、處置場的最大可能洪水量(probable maximum flood, PMF)、設計洪水量與降低或控制地形不穩定性的改善程序。</p> <p>(2) 上游若有水庫，提供水庫的位置與大小、水庫瞬間損壞提出尖峰流量、分析水庫損壞的影響。</p> <p>(3) 侵蝕防護設計：包括附近溪流洪水的侵蝕防護、排水渠道的侵蝕防護、壕溝與覆蓋層邊坡的侵蝕防護、隧道上層的侵蝕防護、侵蝕防護的耐久性。</p> <p>2. 邊坡穩定性</p> <p>(1) 場址/邊坡區域特性： (a)場址地質對於穩定性可能的影響、(b)場址調查所使用之大地工程與地球物理技術、(c)邊坡穩定性材料與土壤參數、(d)邊坡區域的</p>	<p>一、長期穩定性應包含監測計畫與項目審查。</p> <p>二、於「低放射性廢棄物處置設施安全評估審查規範精進之研究」研究報告中，修正建議影響處置設施長期穩定性的因素，應包含「地層抬升、海平面上升、地球化學環境」方面資料較為完整。</p> <p>三、於「低放射性廢棄物坑道處置技術審查要項研究」研究報告中，指出可能的地形變遷造成場址受到洪水與侵蝕的影響，包括：(i)不穩定性地形的類型；(ii)地形變化對洪水與洪水流速的影響；(iii)降低或控制地形不穩定性的改善程序，故應將「不穩定性地形的類型」更改為「洪水侵蝕的地形變遷」。</p> <p>四、於「放射性廢棄物處置安全分析模式驗證及場址特性調查審查技術之研究」研究報告中，4.2 節修正建議，使用專有名詞「水庫潰壩」較為適當。</p> <p>五、建議維持邊坡穩定性較適合淺地表處置所需，未來應針對坑道處置增列條文。 <b>為因應台灣未來可能採坑道處置，未來將增列 3.處置坑道穩定性</b></p>



<p>地下水位面位置以及變動範圍、(e)邊坡使用借土材料的特性、(f)夯實工作與夯實後材料的強度。</p> <p>(2) 邊坡穩定性：(a)邊坡所採用之有關土壤與岩石之參數、(b)邊坡靜態穩定性分析、(c)地震及地層移動的邊坡動態穩定性分析、(d)場址下方土壤液化分析。</p> <p>3. 地層沉陷與下陷</p> <p>(1) 場址特性、處置場建造、運轉以及處置單元開挖相關資訊。</p> <p>(2) 長期可能發生沉陷區域之模擬與分析。</p> <p>(3) 沉陷之監控與改善計畫。</p> <p>4. <u>地層抬升與沉降</u></p> <p>(1) <u>場址特性、處置場建造、運轉以及處置單元開挖相關資訊。</u></p> <p>(2) <u>長期可能發生抬升區域之模擬與分析。</u></p> <p>5. <u>海平面上升或下降</u></p> <p>(1) <u>鄰近海岸地區之處置場址應提供海平面上升或下降速率之推估。</u></p> <p>6. 地球化學環境</p> <p>(1) <u>處置設施建設前的地球化學環境背景資料。</u></p> <p>(2) <u>處置場封閉後的地球化學環境監測計畫。</u></p> <p>(二)審查作業</p> <p>1. 水的侵蝕</p> <p>(1) 設計洪水量須大於PMF；若設計洪水量低於PMF，則應審查設計洪水量的合理性，另外，<u>排水設施與區域設置也應一併考量。</u></p> <p>(2) 上游水庫的影響，必須是在處置場洪水設計可容許範圍內。</p> <p>(3) 資料是否足以在洪水以及侵蝕議題上提供足夠的安全證據。侵蝕設計應能合理確保處置場封閉的長期穩定，免於主動維護的需求。</p>	<p>地下水位面位置以及變動範圍、(e)邊坡使用借土材料的特性、(f)夯實工作與夯實後材料的強度。</p> <p>(2) 邊坡穩定性：(a)邊坡所採用之有關土壤與岩石之參數、(b)邊坡靜態穩定性分析、(c)地震及地層移動的邊坡動態穩定性分析、(d)場址下方土壤液化分析。</p> <p>3. 地層沉陷與下陷</p> <p>(1) 場址特性、處置場建造、運轉以及處置單元開挖相關資訊。</p> <p>(2) 長期可能發生沉陷區域之模擬與分析。</p> <p>(3) 沉陷之監控與改善計畫。</p> <p>(二)審查作業</p> <p>1. 水的侵蝕</p> <p>(1) 設計洪水量須大於PMF；若設計洪水量低於PMF，則應審查設計洪水量的合理性，另外，排水區域也應一併考量。</p> <p>(2) 上游水庫的影響，必須是在處置場洪水設計可容許範圍內。</p> <p>(3) 資料是否足以在洪水以及侵蝕議題上提供足夠的安全證據。侵蝕設計應能合理確保處置場封閉的長期穩定，免於主動維護的需求。</p>	<p>六、增加第4、5、6點，於「低放射性廢棄物處置設施安全評估審查規範精進之研究」研究報告中，修正建議影響處置設施長期穩定性的因素中，所需提供資料，應包含「地層抬升、海平面上升或下降、地球化學環境」方面資料較為完整。如何模擬與分析亦需說明。</p> <p>七、於「放射性廢棄物處置安全分析模式驗證及場址特性調查審查技術之研究」研究報告中，4.2節修正建議，應包含「排水設施與區域設置」較為完整。</p>
---	--	--

<p>(4) 為了防範風蝕與水的侵蝕，壕溝覆蓋層之設計應審慎考量，包括坡度與厚度等。</p> <p>2. 邊坡穩定性</p> <p>(1) 場址/邊坡區域特性： (a)是否有充足的地質相關工作足以描述場區的地質特性。(b)是否有場址附近的調查位置(鑽孔、探針、試坑、槽溝、震測線、水壓觀測井)、地質剖面、穩定性調查的邊坡位置等，應有清楚的描述並繪製成圖，剖面圖展現邊坡的地層。(c)邊坡穩定性材料與土壤參數之測試，是否符合相關大地工程專業規範。(d)是否充分考慮地下水對邊坡穩定性設計的影響。(e)借土材料穩定性與強度參數，是否經過適當的材料樣品測試。(f)材料選擇、夯實準則、溼度、級配、品保測試頻率等是否均有詳細施工規範。</p> <p>(2) 邊坡穩定性： (a)邊坡土壤是否經具有靜態與動態性質與岩石組成之說明，分析參數是考量實驗室或現地實驗資料。(b)邊坡靜態穩定性分析，是否包括不同的土壤介質以及作用力之邊界與材料特性、預期荷重條件下的最小安全係數。(c)動態穩定性分析，是否包括地震所引發之加速度與震波速度之分析。(d)場址下方土壤液化分析是否經現地或實驗室測試。</p> <p>(3) 確認天然與人為邊坡之長期穩定。</p> <p>(4) 邊坡分析符合保守原則，且引用數據確實可用。</p> <p>(5) 邊坡坡度、受力等分析應合理且保守，對於可能引發之負面效應，有足夠安全係數。</p>	<p>(4) 為了防範風蝕與水的侵蝕，壕溝覆蓋層之設計應審慎考量，包括坡度與厚度等。</p> <p>2. 邊坡穩定性</p> <p>(1) 場址/邊坡區域特性： (a)是否有充足的地質相關工作足以描述場區的地質特性。(b)是否有場址附近的調查位置(鑽孔、探針、試坑、槽溝、震測線、水壓觀測井)、地質剖面、穩定性調查的邊坡位置等，應有清楚的描述並繪製成圖，剖面圖展現邊坡的地層。(c)邊坡穩定性材料與土壤參數之測試，是否符合相關大地工程專業規範。(d)是否充分考慮地下水對邊坡穩定性設計的影響。(e)借土材料穩定性與強度參數，是否經過適當的材料樣品測試。(f)材料選擇、夯實準則、溼度、級配、品保測試頻率等是否均有詳細施工規範。</p> <p>(2) 邊坡穩定性： (a)邊坡土壤是否經具有靜態與動態性質與岩石組成之說明，分析參數是考量實驗室或現地實驗資料。(b)邊坡靜態穩定性分析，是否包括不同的土壤介質以及作用力之邊界與材料特性、預期荷重條件下的最小安全係數。(c)動態穩定性分析，是否包括地震所引發之加速度與震波速度之分析。(d)場址下方土壤液化分析是否經現地或實驗室測試。</p> <p>(3) 確認天然與人為邊坡之長期穩定。</p> <p>(4) 邊坡分析符合保守原則，且引用數據確實可用。</p> <p>(5) 邊坡坡度、受力等分析應合理且保守，對於可能引發之負面效應，有足夠安全係數。</p>	
--	--	--



<p>(6) 借土材料之選用、開挖、夯實等有適當之品管計畫。</p> <p>3. 地層沉陷與下陷</p> <p>(1) 開挖相關資訊是否足夠供審查者進行沉陷與下陷相關事項審查。</p> <p>(2) 長期可能發生沉陷區域之模擬，是否合理且保守、是否考量其不確定性。</p> <p>(3) 岩層中是否有潛在溶解洞穴可能造成下陷？</p> <p>(4) 防止沉陷與下陷之材料是否已經過詳細與合理的實驗與分析？所提供之數據是否足以支持相關之設計？</p> <p>4. <u>地層抬升與沉降</u></p> <p>(1) <u>相關資訊是否足夠供審查者進行地層抬升相關事項審查。</u></p> <p>(2) <u>長期可能發生抬升區域之模擬，是否合理且保守、是否考量其不確定性。</u></p> <p>5. <u>海平面上升或下降</u></p> <p>(1) <u>鄰近海岸地區之處置場址應考慮海平面上升或下降之影響</u></p> <p>6. <u>地球化學環境</u></p> <p>(1) <u>應考慮地球化學環境可能對工程障壁之長期影響分析</u></p>	<p>(6) 借土材料之選用、開挖、夯實等有適當之品管計畫。</p> <p>3. 地層沉陷與下陷</p> <p>(1) 開挖相關資訊是否足夠供審查者進行沉陷與下陷相關事項審查。</p> <p>(2) 長期可能發生沉陷區域之模擬，是否合理且保守、是否考量其不確定性。</p> <p>(3) 岩層中是否有潛在溶解洞穴可能造成下陷？</p> <p>(4) 防止沉陷與下陷之材料是否已經過詳細與合理的實驗與分析？所提供之數據是否足以支持相關之設計？</p>	<p>增加第 4、5 點，於「低放射性廢棄物處置設施安全評估審查規範精進之研究」研究報告中，修正建議影響處置設施長期穩定性的因素中，所需審查作業，應包含「地層抬升與海平面上升或下降」方面資料較為完整。如何模擬與分析亦需說明。如何模擬與分析的相關資料亦需提供說明。</p> <p>九、增加第 6 點，處置設施的建造可能對周遭環境造成地球化學環境上的改變，例如設施周邊岩盤的飽和與未飽和的狀態變化、因飽和與未飽和變化造成的氧化還原狀態改變、深層地下水沿著水路上昇所造成的水質變化等，而影響工程障壁的狀態。由於利用地下水流動解析預測設施周邊岩盤的地球化學環境變化時，因地球化學環境會隨著處置設施的建設逐漸變化，較難以坑道開挖前的資料驗證模型的正確性。因此，需於設施建設後，持續監測孔隙水壓、飽和度等地球化學環境變化，並將監測</p>
--	--	---

		結果反饋至地球化學環境變化之預測模式中。
--	--	----------------------

附件四 第二次學者專家委員會會議-第四章處置設施之設計修訂草案、第五章處置  
設施之建造修訂草案及第七章處置設施之安全評估修訂草案」精進

低放射性廢棄物處置安全管制技術發展

第二次學者專家委員會會議

時間:104年09月08日(星期二) 13:00~16:00

地點:國立中央大學工程一館 S-117

出席單位及人員:周冬寶博士、林善文博士、蔡世欽博士、林伯聰經理、紀立民副研究員、  
李明旭教授、董家鈞教授、林文勝博士(梁書嚴研究助理代)、陳瑞昇教授、楊長義教授、李  
宏輝助理教授、鐘沛宇技正、李彥良技士、萬明憲技士、郭明傳技士

主席:董家鈞 教授 紀錄:梁嘉宏

壹、討論事項

- 一、針對第四章進行逐條檢視，詳如附件「第二次學者專家委員會會議-第四章處置設施之設計修訂草案」。
- 二、針對第五章進行逐條檢視，詳如附件「第二次學者專家委員會會議-第五章處置設施之建造修訂草案」。
- 三、針對第七章進行逐條檢視，詳如附件「第二次學者專家委員會會議-第七章處置設施之安全評估修訂草案」精進。

貳、臨時動議(無)

參、散會

「低放射性廢棄物最終處置設施安全分析報告審查導則」(第0版)

第四章處置設施之設計修訂草案對照表

修訂條文	現行條文	說明
<p><b>4.1 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。</b></p> <p>處置設施設計目標與功能，係為提供廢棄物的長期隔離、降低處置設施接收與處置放射性廢棄物之輻射劑量、降低處置場關閉後維護工作量以及改進場址自然環境，以保護群眾的健康與安全。為達成設計目標與功能，故須提供下列資料供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 說明降低處置單元水滲透之設計基準、設計要項及設計規格。</li> <li>2. 說明處置單元<b>工程障壁系統</b>完整性之設計基準、設計要項及設計規格。</li> <li>3. 說明回填物、廢棄物及覆蓋物構造穩定性之設計基準、設計要項及設計規格。</li> <li>4. 說明<b>運轉期</b>降低廢棄物與<b>積水</b>接觸之設計基準、設計要項及設計規格。</li> <li>5. 說明運轉及封閉期場區排水之設計基準、設計要項及設計規格。</li> <li>6. 說明場址封閉與穩定化之設計基準、設計要項及設計規格。</li> <li>7. 減少長期維護需求之設計基準、設計要項及設計規格。</li> <li>8. 防止<b>無意闖入</b>處置場障壁之設計基準、設計要項及設計規格。</li> <li>9. 合理抑低職業曝露之設計基準、設計要項及設計規格。</li> <li>10. 現場監測之設計基準、設計要項及設計規格。</li> <li>11. 可提供適當監管與補救之緩衝區，其設計基準、設計要項及設計規格。</li> </ol> <p>(二)審查作業</p> <p>對降低水滲透、處置單元<b>工程障壁系統</b>完整性、構造穩定性、降低廢棄物與<b>積水</b>接觸、運轉及封閉期場區排水、場址封閉與穩定化、減少長期維護需求、防止<b>無意闖入</b>、合理抑低職業曝露、現場監測、緩衝區等資料，提供審查作業須注意的事項。</p>	<p><b>4.1 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。</b></p> <p>處置設施設計目標與功能，係為提供廢棄物的長期隔離、降低處置設施接收與處置放射性廢棄物之輻射劑量、降低處置場關閉後維護工作量以及改進場址自然環境，以保護群眾的健康與安全。為達成設計目標與功能，故須提供下列資料供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 說明降低處置單元水滲透之設計基準、設計要項及設計規格。</li> <li>2. 說明處置單元覆蓋完整性之設計基準、設計要項及設計規格。</li> <li>3. 說明回填物、廢棄物及覆蓋物構造穩定性之設計基準、設計要項及設計規格。</li> <li>4. 說明降低廢棄物與積水接觸之設計基準、設計要項及設計規格。</li> <li>5. 說明運轉及封閉期場區排水之設計基準、設計要項及設計規格。</li> <li>6. 說明場址封閉與穩定化之設計基準、設計要項及設計規格。</li> <li>7. 減少長期維護需求之設計基準、設計要項及設計規格。</li> <li>8. 防止非故意侵入處置場障壁之設計基準、設計要項及設計規格。</li> <li>9. 合理抑低職業曝露之設計基準、設計要項及設計規格。</li> <li>10. 現場監測之設計基準、設計要項及設計規格。</li> <li>11. 可適當監管與補救緩衝區之設計基準、設計要項及設計規格。</li> </ol> <p>(二)審查作業</p> <p>對降低水滲透、處置單元覆蓋完整性、構造穩定性、降低廢棄物與積水接觸、運轉及封閉期場區排水、場址封閉與穩定化、減少長期維護需求、防止非故意侵入、合理抑低職業曝露、現場監測、緩衝區等資料，提供審查作業須注意的事項。</p>	<p>一、工程障壁系統可完整含括地表設施覆蓋與坑道式回填之各工程單元設計。</p> <p>二、導則概有名詞修訂</p>

修 訂 條 文	現 行 條 文	說 明
<p>1. 降低處置單元水滲透之設計，是否清楚說明：</p> <p>(1) 導引場區<u>逕流降水</u>離開處置單元。</p> <p>(2) 導引場外<u>逕流降水</u>流入排水系統及導引地下水離開處置單元。</p> <p>導引場區<u>逕流降水</u>與地下水離開處置單元的主要設計準則必須說明其排水系統可以控制<u>降水逕流</u>流速和地下水位。此最低流速與地下水位必須根據：</p> <p>(1) 最大降雨(PMP)所導致的最壞狀況。</p> <p>(2) 因意外狀況所產生之排水系統堵塞。</p> <p>2. 處置單元<u>工程障壁系統</u>完整性之設計，是否清楚說明，採取的方法可使<u>工程障壁系統</u>：</p> <p>(1) 達成預期使用<u>時間</u>。</p> <p>(2) 避免連續性維護需求。</p> <p>(3) 可抵抗地表地質風化與生物活動的損害作用。</p> <p>處置單元<u>工程障壁系統</u>完整性的主要設計準則至少應說明：</p> <p>(1) 評估整體性與差異性沉陷以及預估廢棄物與填充材料的密度增加狀況。</p> <p>(2) 預估覆蓋物材料在掩埋廢棄物可能受災時的強度與耐受性。</p> <p>(3) 相關於最大地震的異常地表震動。</p> <p>地表式處置單元<u>工程障壁系統</u>侵蝕保護之主要設計準則至少應說明：</p> <p>(1) 一般運作狀況時的地表水和風速。</p> <p>(2) 異常性地表水與風速以及正常水位。</p> <p>3. 構造穩定性之設計，是否清楚說明廢棄物可長期隔離及避免經常維護、<u>並包括長期穩定性以及構造物失穩之影響</u>。確保填充材、廢棄物和廢棄物覆蓋物的結構穩定性之主要設計準則至少應說明：</p> <p>(1) 廢棄物容器內與容器內填充材料之間預知的空隙容量。</p> <p>(2) 因運作而產生的空隙效應。</p> <p>(3) 設計基準異常事件對於結構穩定性的效應。</p> <p>(4) 在廢棄物有害時期，因地質化學環境使填充材、廢棄物形態和廢棄物覆蓋材料的剝蝕。</p> <p>4. 降低廢棄物與<u>積水</u>接觸之設計，是</p>	<p>1. 降低處置單元水滲透之設計，是否清楚說明：(1) 導引場區降水離開處置單元、(2) 導引場外降水流入排水系統及導引地下水離開處置單元。導引場區降水與地下水離開處置單元的主要設計準則必須說明其排水系統可以控制降水流速和地下水位。此最低流速與地下水位必須根據(1) 最大降雨(PMP)所導致的最壞狀況(2) 因意外狀況所產生之堵塞。</p> <p>2. 處置單元覆蓋完整性之設計，是否清楚說明：採取的方法可使覆蓋物</p> <p>(1) 達成預期使用時期、(2) 避免連續性維護需求、(3) 可抵抗地表地質與生物活動之剝蝕作用。處置單元覆蓋物侵蝕保護之主要設計準則至少應說明(1) 一般運作狀況時的地表水和風速；(2) 異常性地表水與風速以及正常水位。處置單元覆蓋物完整性的主要設計準則至少應說明(1) 評估整體性與差異性沉陷以及預估廢棄物與填充材料的密度增加狀況；(2) 預估覆蓋物材料在掩埋廢棄物可能受災時的強度與耐受性；(3) 相關於最大地震的異常地表震動。</p> <p>3. 構造穩定性之設計，是否清楚說明廢棄物可長期隔離及避免經常維護。確保填充材、廢棄物和廢棄物覆蓋物的結構穩定性之主要設計準則至少應說明(1) 廢棄物容器內與容器內填充材料之間預知的空隙容量；(2) 因運作而產生的空隙效應；(3) 設計基準異常事件對於結構穩定性的效應；和(4) 在廢棄物有害時期，因地質化學環境使填充材、廢棄物形態和廢棄物覆蓋材料的剝蝕。</p> <p>4. 降低廢棄物與積水接觸之設計，</p>	<p>三、工程障壁系統可完整含括地表設施覆蓋與坑道式回填之各工程單元設計。</p> <p>四、若要達到長期隔離之目的，處置設施內的各個構造都需發揮其既有功用。因此在考量構造的穩定性時，除了填充材、廢棄物及覆蓋物外，處置單元亦應納入考量。</p> <p>五、近地表及坑道兩種不同型式之處</p>

修 訂 條 文	現 行 條 文	說 明
<p>否清楚說明使用方法可使廢棄物在暫時貯存、處置場運轉中、場區關閉期間，降低與積水的接觸。主要設計準則至少應：</p> <p>(1)清楚說明；(2)說明廢棄物之貯存、吊卸和封閉處置單元。</p> <p><b>(2)處置設施採地表式處置工程障壁系統時</b>，說明處置單元覆蓋物表土下與表土的排水和暫存區域之排水設計。</p> <p><b>(3)處置設施採地表式處置工程障壁系統時</b>，描述處置單元地面自然材料與排水材料及地面排水間的滲透性，<b>處置設施採坑道型式時</b>，<b>描述回填材料及坑道口封堵材料間之滲透性</b>。</p> <p>(4)描述暴露於空氣中之廢棄物暫時存放平臺與覆蓋物。是否提出防範運轉期主動性排水系統組件意外破壞和封閉後被動性排水系統組件被破壞之設計準則。</p> <p>5. 處置場運轉至封閉後之場區排水設計，是否說明達成下列排水功能之方法：</p> <p>(1)<b>引導逕流地表水或地下水引導遠離廢棄物之方法</b>。</p> <p>(2)<b>以速度與斜度的方法控制排水系統流出處置單元之方法</b>。</p> <p>主要設計準則至少應：<b>(1)清楚說明</b>：<b>(1)說明運轉期和封閉後場址表土或坑道的排水狀況</b>。</p> <p><b>(2)涵蓋表土的排水特性，分流結構和表土排水斜坡等。是否提出因應上游水庫毀壞或下游排水堵塞之設計準則。</b></p> <p>6. 場址封閉與穩定化之設計，是否清楚說明其措施，可<b>達下列需求</b>：</p> <p>(1)提供廢棄物長期隔離的功能與避免經常性維護之需求。</p> <p>(2)提供場址關閉與穩定計劃，並<b>應改善場區自然環境特性</b>。</p> <p>場址關閉及穩定化之主要設計準則應至少說明：</p> <p>(1)設計時應提出場址封閉計劃的相關項目。</p> <p>(2)封閉與可能主動維護的設計基準。</p> <p>7. 減少長期維護需求之設計，是否清楚說明處置場關閉後，如何避免長期維護之需求。主要設計準則必須預測：</p> <p>(1)材料之耐用度。</p> <p>(2)侵蝕作用。</p>	<p>是否清楚說明使用方法可使廢棄物在暫時貯存、處置場運轉中、場區關閉期間，降低與積水的接觸。主要設計準則至少應(1)清楚說明；(2)說明廢棄物之貯存、吊卸和封閉處置單元；(3)說明處置單元覆蓋物表土下與表土的排水和暫存區域；(4)描述處置單元地面自然材料與排水材料及地面排水間的滲透性；和(5)描述暴露於空氣中之廢棄物暫時存放平臺與覆蓋物。是否提出防範運轉期主動性排水系統組件意外破壞和封閉後被動性排水系統組件被破壞之設計準則。</p> <p>5. 處置場運轉中與封閉期場區排水之設計，是否清楚說明使用方法可將(1)地表水引導遠離廢棄物，(2)以速度與斜度的方法控制排水系統流出處置單元。主要設計準則至少應(1)清楚說明；(2)說明運轉期和封閉後場址表土排水狀況；(3)涵蓋表土的排水特性，分流結構和表土排水斜坡等。是否提出因應上游水庫毀壞或下游排水堵塞之設計準則。</p> <p>6. 場址封閉與穩定化之設計，是否清楚說明其措施，可(1)提供廢棄物長期隔離的功能與避免經常性維護之需求。(2)提供場址關閉與穩定計劃，並可應改善場區自然環境特性。場址關閉及穩定化之主要設計準則應至少說明(1)設計時應提出場址封閉計劃的相關項目；(2)封閉與可能主動維護的設計基準。</p> <p>7. 減少長期維護需求之設計，是否清楚說明處置場關閉後，如何避免長期維護之需求。主要設計準則必須預測(1)材料之耐用度；(2)侵蝕作用，(3)排水系統退化的效應；和(4)監控系統的退化。</p>	<p>置設施，其封閉回填之方式亦有所差異。近地表處置設施是於處置單元周圍回填混合黏土之回填土石材料，並加以壓密夯實成為低透水區域，低透水區上設置一濾層做為降雨入滲排除之用，而後於其上覆土植生；坑道處置設施的封閉回填則是以土石料混製成滲透性極低之回填材料，夯實填充於處置單元與坑道內襯砌之空間。因此，對於降低廢棄物與積水接觸之機制或是排水設計，亦會受到處置設施的不同而影響，應予以區隔。</p> <p>六、增加坑道式處置排水設計審查說明，並調整文字。</p>

修 訂 條 文	現 行 條 文	說 明
<p>(3)排水系統退化的效應。 (4)監控系統的退化。</p> <p>8. 防止<b>無意闖入</b>處置場障壁之設計，是否清楚說明設立之障壁，以避免個人不經意的侵入處置設施。障壁主要設計準則必須說明標示物、障壁材料，障壁退化比率的可能範圍。</p> <p>9. 合理抑低職業曝露之設計，是否清楚說明如何合理抑抵職業曝露。減少職業曝露之主要設計準則必須說明： (1)接收、檢查、管控、貯存、處置和<b>封閉</b>作業之輻射合理抑低措施。 (2)對已知較高活<b>度性</b>廢棄物之屏蔽設計。<b>和</b> (3)處置非穩定性廢棄物或裝載意外破損廢棄物的預備方案。</p> <p>10. 現場監測之設計，是否清楚說明處置場運轉中及運轉後的環境監測計畫。現場監測系統之主要設計準則必須說明： (1)監測系統設備與組件的已知使用壽命。 (2)退化的可能速率和監測設備失效的可能事件的處理方法。</p> <p>11. 緩衝區之設計，是否清楚說明外圍處置單元與場界間緩衝區之特性。緩衝區之主要設計準則必須說明： (1)可供監測所需的空間尺寸。 (2)不可接受的輻射發生時可採取<b>正確措施</b>所需的空間尺寸<b>採取應變措施</b>所需時間。</p>	<p>8. 防止非故意侵入處置場障壁之設計，是否清楚說明設立之障壁，以避免個人不經意的侵入處置設施。障壁主要設計準則必須說明標示物、障壁材料，障壁退化比率的可能範圍。</p> <p>9. 合理抑低職業曝露之設計，是否清楚說明如何合理抑抵職業曝露。減少職業曝露之主要設計準則必須說明 (1)接收、檢查、管控、貯存和處置作業之輻射合理抑低措施；(2)對已知較高活性廢棄物之屏蔽設計；和 (3)處置非穩定性廢棄物或裝載意外破損廢棄物的預備方案。</p> <p>10. 現場監測之設計，是否清楚說明處置場運轉中及運轉後的環境監測計畫。現場監測系統之主要設計準則必須說明(1)監測系統設備與組件的已知使用壽命；(2)退化的可能速率和監測設備失效的可能事件的處理方法。</p> <p>11. 緩衝區之設計，是否清楚說明外圍處置單元與場界間緩衝區之特性。緩衝區之主要設計準則必須說明 (1)可供監測所需的空間尺寸；(2)不可接受的輻射發生時可採取<b>正確措施</b>所需的空間尺寸。</p>	<p>七、封閉作業施工時，依據施工方法之不同，可能有施工人員進入到處置窖上方，因此對於施工人員的輻射抑低措施，亦應加以考量。</p> <p>文字調整</p>

修 訂 條 文	現 行 條 文	說 明
<p><b>4.2 設施設計：說明處置設施主要結構物、使用需求規劃及其配置。</b></p> <p>為促進處置設施達到妥善規劃與配置，在<b>設施設計</b>方面，須提供下列資料供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>1. 說明處置設施主要結構物之<b>建築</b>設計目標、使用需求規劃及其配置、相關的設計基準與功能需求，以及對應引用法規與報告之依據。包括設計要項、設計規格、設計方法以及設計之成果等。</p> <p>2. 處置設施主要結構物的正視圖、通過重要系統的參個軸向剖面圖及細部設計。主要結構物，包括各種處置單元、貯存廠房、接收與吊卸廠房、除污與檢整廠房、輔助廠房與公共廠房。</p> <p>3. 各種處置<b>單元覆蓋物、處置單元設施</b>內外的排水與集水系統的剖面圖及細部設計。</p> <p>(二)審查作業</p> <p>1. 應檢核處置設施主要結構物之<b>建築</b>設計目標、確認使用需求規劃及其配置是否滿足？ 相關的設計基準與功能需求是否完整？ 引用法規與報告是否適當與具代表性？ 設計要項、設計規格、設計方法以及設計之成果是否正確與合理？</p> <p>2. 主要結構物的正視圖與剖面圖是否能正確顯示各重要系統的配置？ 是否符合設計與建造規範。</p> <p>3. 各種處置<b>單元覆蓋物、處置單元設施</b>內外的排水與集水系統的剖面圖是否可顯示出其功能？</p>	<p><b>4.2 建築設計：說明處置設施主要結構物、使用需求規劃及其配置。</b></p> <p>為促進處置設施達到妥善規劃與配置，在<b>建築設計</b>方面，須提供下列資料供查。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>1. 說明處置設施主要結構物之<b>建築</b>設計目標、使用需求規劃及其配置、相關的設計基準與功能需求，以及對應引用法規與報告之依據。包括設計要項、設計規格、設計方法以及設計之成果等。</p> <p>2. 處置設施主要結構物的正視圖、通過重要系統的參個軸向剖面圖及細部設計。主要結構物，包括各種處置單元、貯存廠房、接收與吊卸廠房、除污與檢整廠房、輔助廠房與公共廠房。</p> <p>3. 各種處置單元覆蓋物、處置單元內外的排水與集水系統的剖面圖及細部設計。</p> <p>(二)審查作業</p> <p>1. 應檢核處置設施主要結構物之<b>建築</b>設計目標、確認使用需求規劃及其配置是否滿足？ 相關的設計基準與功能需求是否完整？ 引用法規與報告是否適當與具代表性？ 設計要項、設計規格、設計方法以及設計之成果是否正確與合理？</p> <p>2. 主要結構物的正視圖與剖面圖是否能正確顯示各重要系統的配置？ 是否符合設計與建造規範。</p> <p>3. 各種處置單元覆蓋物、處置單元內外的排水與集水系統的剖面圖是否可顯示出其功能？</p>	<p>一、原規範意指場區各項建築物設計，且包含排水系統設計，建議修改為涵蓋性質較廣的設施設計。</p> <p>二、將「處置單元覆蓋物、處置單元」，修改為涵蓋性質較廣的「處置設施」。</p>



修 訂 條 文	現 行 條 文	說 明
<p><b>4.3 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。</b></p> <p>為促進處置設施各類重要結構物的安全，在結構設計方面，須提供下列資料供<b>審查</b>。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>1. 主要結構物之結構分類與各類結構的負載。負載包括靜負載(D)和活負載(L)、偶發液態水平和垂直壓力之負載(F)、土壤壓力之負載(H)、溫度差之熱負載(T)、風壓力之負載(W)、地震之負載(E)，<b>膨脹壓力之負載(B)</b>。</p> <p>2. 說明混凝土結構物及鋼構結構物之設計所選用之負載組合，並說明所選用負載組合的原因。</p> <p>3. 適用之法規、標準和規範。</p> <p>4. 設計與分析步驟之資料包含： (1)每一個結構及其基礎之描述，若結構物經破壞將導致工作人員或民眾之輻射危害，需提出結構物補強措施等。 (2)設計的假設包含邊界狀況和假設之基礎等。 (3)設計的分析步驟描述包含電腦程式和有效性。 (4)描述設計基準地震力之計算方法。 (5)用以確認設計的方法。</p> <p>5. <b>場址之衝擊因素：結構設計對應考量場址特性之影響</b>(氣象、地質、地震、地表水、地下水、地球化學與氣候、水文和大地工程與地質化學特性)<b>之衝擊，說明如何被列入考量。</b></p> <p>(二)審查作業</p> <p>1. 主要結構物之結構分類是否適當？各類結構的負載因子是否正確且充分考量？</p> <p>2. 混凝土結構之強度(U)設計，必須大於最大的負載組合。鋼構結構物之設計，<b>可使用彈性應力方法，其設計方法須符合相關規範</b>，強度(S)設計必須大於最大的負載組合。</p> <p>3. 所引用的法規、標準或規範是否適切？</p> <p>4. 設計與分析步驟：結構分析與設計<b>和</b>、結構系統與構件之資料，<b>與所使用之設計、分析方法和結果，均是否保守且為優良工程設計之代表。其安</b></p>	<p><b>4.3 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。</b></p> <p>為促進處置設施各類重要結構物的安全，在結構設計方面，須提供下列資料供查。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>1. 主要結構物之結構分類與各類結構的負載。負載包括靜負載(D)和活負載(L)、偶發液態水平和垂直壓力之負載(F)、土壤壓力之負載(H)、溫度差之熱負載(T)、風壓力之負載(W)、地震之負載(E)。</p> <p>2. 說明混凝土結構物及鋼構結構物之設計所選用之負載組合，並說明所選用負載組合的原因。</p> <p>3. 適用之法規、標準和規範。</p> <p>4. 設計與分析步驟：資料包含(1)每一個結構及其基礎之描述，若結構物經破壞將導致工作人員或民眾之輻射危害，需提出結構物補強措施等；(2)設計的假設包含邊界狀況和假設之基礎等；(3)設計的分析步驟描述包含電腦程式和有效性；(4)描述設計基準地震力之計算方法；(5)用以確認設計的方法。</p> <p>5. 場址之衝擊因素：結構設計對場址特性(地質、地震、氣象、氣候、水文和大地工程與地質化學特性)之衝擊，說明如何被列入考量。</p> <p>(二)審查作業</p> <p>1. 主要結構物之結構分類是否適當？各類結構的負載因子是否正確且充分考量？</p> <p>2. 混凝土結構之強度(U)設計，必須大於最大的負載組合。鋼構結構物之設計，可使用彈性應力方法，強度(S)設計必須大於最大的負載組合。</p> <p>3. 所引用的法規、標準或規範是否適切？</p> <p>4. 設計與分析步驟：結構分析與設計和結構系統與構件之資料，與所使用之設計、分析方法和結果，均是否保守且為優良工程設計之代表。</p>	<p>台電建議文字修正為「，須提供下列資料供<b>審查</b>。」</p> <p>一、坑道型處置設施的處置單元，可能會採用透水性低的膨脹材料，故須考慮膨脹材料因周邊地下水浸潤狀況不同，使其產生的膨脹壓並非均一的作用力，故須加以評估其對處置單元之影響。 若採膨潤土設計則需考量膨脹壓力。</p> <p>二、審查人員多為專家，因此導則不需要說明的太細。</p> <p>三、依場址特性項目與順序編排</p> <p>四、建議不限定申請者可採用之分析方法。</p> <p>五、建議提出相關法規，以保留彈性</p>

修 訂 條 文	現 行 條 文	說 明
<p><u>全性是否符合相關規範之要求。</u></p> <p>5. <del>若場址之衝擊因素：是否已清楚定義與評估可能影響結構安全之場址特性之衝擊。；該場址因素是否將不會被結構物設計造成有害的影響。</del></p>	<p>5. 若場址之衝擊因素：是否已清楚定義與評估可能之衝擊；該場址因素是否將不會被結構物設計造成有害的影響。</p>	

修 訂 條 文	現 行 條 文	說 明
<p><b>4.4 土木設計工程障壁長期安全設計：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。</b></p> <p>為促進處置設施安全，應慎選工程材質與屏蔽材料，並須考量處置設施覆蓋與回填、地表防洪、地下排水系統及、護坡工程或處置坑道工程等，在<u>土木設計處置設施長期安全設計</u>方面，須提供下列資料供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 工程材質與屏蔽材料之組成、密度、抗壓強度、耐久性、退化率、滲水性、<u>核種吸附性</u>等特性及其設計標準。</li> <li>2. 地表防洪的材料特性、設計標準、排水功能。</li> <li>3. 地下排水系統的材料特性與排水規劃、排水設計、抑低滲入處置單元設計。</li> <li>4. 護坡工程或處置坑道工程的材料特性與設計標準，及<u>處置設施在建造、運轉與封閉等各個階段護坡工程或處置坑道工程之穩定監測規劃等。</u></li> </ol> <p>5. 適用之法規、標準和規範。</p> <p>(二)審查作業</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 工程材質與屏蔽材料之組成與特性是否符合場址特性要求？設計標準是否適切？</li> <li>2. 地表防洪的材料特性、設計標準、排水功能是否可防止水入侵至處置單元。</li> </ol>	<p><b>4.4 土木設計：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。</b></p> <p>為促進處置設施安全，應慎選工程材質與屏蔽材料，並須考量置設施覆蓋與回填、地表防洪、地下排水系統及護坡工程等，在土木設計方面，須提供下列資料供查。</p> <p>(一)提供資料</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 工程材質與屏蔽材料之組成、密度、抗壓強度、耐久性、退化率、滲水性等特性及其設計標準。</li> <li>2. 地表防洪的材料特性、設計標準、排水功能。</li> <li>3. 地下排水系統的材料特性與排水規劃、排水設計、抑低滲入處置單元設計。</li> <li>4. 護坡工程的材料特性、設計標準、應力監測等是否適當？是否具長期穩定的特性？</li> </ol> <p>5. 適用之法規、標準和規範。</p> <p>(二)審查作業</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 工程材質與屏蔽材料之組成與特性是否符合場址特性要求？設計標準是否適切？</li> <li>2. 地表防洪的材料特性、設計標準、排水功能是否可防止水入侵至處置單元。</li> </ol>	<p>一、原規範所指土木設計之對象，為地表式處置覆蓋系統設計、處置單元抵抗洪水沖刷設計、與增加覆蓋系統安全之排水設計。推測因設計項目均屬土木工程而稱之。建議修改為「工程障壁長期安全設計」較為直觀。</p> <p>二、配合 4.2 節將「處置單元覆蓋物、處置單元」，修改總合為涵蓋性質較廣的「處置設施」。 <b>台電建議文字修正為「，須提供下列資料供審查。」</b></p> <p>三、增列與長期安全相關之核種吸附性，使其說明可適用於地表與坑道處置。</p> <p>四、雖然地表防洪並非坑道處置設施長期安全考量項目，但仍有助維持營運階段安全，建議保留，並規定地表與坑道處置均需說明此項目。</p> <p>五、台電針對第 4 點提出以下建議：一般大地監測，主要為先得到變位的資訊，再透過變位來了解應力關係，一般在地工領域使用「穩定監測」來泛指此類監測，建議修正。 修訂說明：同意台電修改建議。</p> <p>六、增加「處置坑道工程」，以適用坑道處置。</p> <p>七、增列「處置設施在建造、運轉與封閉等各個階段」之文字，係分別針對建造、運轉與封閉等階段應漸次提出或修正檢視與確保工程穩定之監測規劃。</p>

修 訂 條 文	現 行 條 文	說 明
<p>3. 地下排水系統的材料特性與排水規劃、排水設計是否適當？是否可抑低地下水滲入處置單元？</p> <p>4. 護坡工程或處置坑道工程的材料特性、設計標準、<u>穩定監測規劃</u>等是否適當？是否具長期穩定的特性？<u>穩定監測規劃，必須述明在處置設施建造、運轉與封閉等各個階段執行前，即提出詳細之監測計畫。監測計畫之內容須包括：</u></p> <p><u>(1) 監測項目與參數。</u></p> <p><u>(2) 監測頻率。</u></p> <p><u>(3) 監測系統、組件、裝設位置、資料傳遞方式、故障排除與更換週期。</u></p> <p><u>(4) 資料判讀與分析之執行單位。</u></p> <p>5. 所引用的法規、標準或規範是否適切？</p>	<p>3. 地下排水系統的材料特性與排水規劃、排水設計是否適當？是否可抑低地下水滲入處置單元？</p> <p>4. 護坡工程的材料特性、設計標準、應力監測等是否適當？是否具長期穩定的特性？</p>	<p>八、台電針對第3點提出以下建議：增加「排水檢測過濾」等字眼，使得地下排水系統體系較完備，以避免受汙染地下水進入生物圈。</p> <p>修訂說明：排水檢測過濾為營運階段的監測行為，並不屬於多重障壁系統設計的一環，應於第六章處置運轉設施說明。</p> <p>九、增加「處置坑道工程」，以適用坑道處置。</p> <p>十、建議本項「應力監測等」文字刪除，並增列說明「穩定監測」。</p>

修 訂 條 文	現 行 條 文	說 明
<p>4.5 輻射安全設計</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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:(a)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。(b)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。(c)對較高活度廢棄物之屏蔽設計。</p> <p>輻射安全設計不但要確保工作人員與一般民眾的輻射劑量在法規限值內,也應依輻射防護之要求,使工作人員與一般民眾的輻射劑量合理抑低。須提出下列資料供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>1. 安全限值:訂定各輻射區之安全限值,可促進各輻射屏蔽之設計,並管制人員之進出,以確保工作人員知之輻射安全。</p> <p>(1)提出設計概念,包括設計基礎與準則。</p> <p>(2)為使工作人員劑量合理抑低,輻射管制區再細分為不同之輻射區,並定出各輻射區之最大輻射劑量率。</p> <p>2. 處置設施結構之輻射屏蔽分析:輻射屏蔽設計與分析,涉及未來是否能安全運轉,所以須提相關資料供審查。</p> <p>(1)屏蔽之設計準則。</p> <p>(2)各輻射管制區內廢棄物所含各核種之活度、比活度及分布情形。</p> <p>(3)各輻射管制區輻射屏蔽結構體之構造強度、比重、厚度等有關資料。</p> <p>(4)屏蔽參數與計算程式。</p> <p>3. 職業曝露合理抑低:輻射防護除須確保工作人員與一般民眾之輻射劑量低於游離輻射防護安全標準之限值外,也必須使劑量合理抑低。為使職業曝露合理抑低,須考量設施設計與管制作業,採取合理抑低措施。</p> <p>(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。</p>	<p>4.5 輻射安全設計</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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:(a)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。(b)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。(c)對較高活度廢棄物之屏蔽設計。</p> <p>輻射安全設計不但要確保工作人員與一般民眾的輻射劑量在法規限值內,也應依輻射防護之要求,使工作人員與一般民眾的輻射劑量合理抑低。須提出下列資料供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>1. 安全限值:訂定各輻射區之安全限值,可促進各輻射屏蔽之設計,並管制人員之進出,以確保工作人員知輻射安全。</p> <p>(1)提出設計概念,包括設計基礎與準則。</p> <p>(2)為使工作人員劑量合理抑低,輻射管制區再細分為不同之輻射區,並定出各輻射區之最大輻射劑量率。</p> <p>2. 處置設施結構之輻射屏蔽分析:輻射屏蔽設計與分析,涉及未來是否能安全運轉,所以須提相關資料供審查。</p> <p>(1)屏蔽之設計準則。</p> <p>(2)各輻射管制區內廢棄物所含各核種之活度、比活度及分布情形。</p> <p>(3)各輻射管制區輻射屏蔽結構體之構造強度、比重、厚度等有關資料。</p> <p>(4)屏蔽參數與計算程式。</p> <p>3. 職業曝露合理抑低:輻射防護除須確保工作人員與一般民眾之輻射劑量低於游離輻射防護安全標準之限值外,也必須使劑量合理抑低。為使職業曝露合理抑低,須考量設施設計與管制作業,採取合理抑低措施。</p> <p>(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。</p>	<p>一、台電針對第1點第(1)項提出以下建議:增列「不考慮背景輻射」用詞。修訂說明:實際劑量評估雖不考慮背景輻射,但此依「低放射性廢棄物最終處置及其設施安全管理規則」條文原文規定,故不擬修訂。</p> <p>二、台電針對第3點第(3)項提出以下建議:「詳列較高活度之定義,例如C類或活度」。修訂說明:較高活度廢棄物雖無法規明定,但本導則認為有提出並視個案要求的必要。其基本精神在於符合「游離輻射防護安全標準」相關規定,設施經營者於規劃、設計及進行輻射作</p>

修 訂 條 文	現 行 條 文	說 明
<p>(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。</p> <p>(3)對較高活度廢棄物之屏蔽設計。</p> <p>4. 人員污染防護之設計。設施之輻射防護設計，必須避免工作人員遭受到體內與體外之放射性物質之污染。</p> <p>5. 人員、物料進出設計。為防範放射性物質污染外界環境，必須有完善的人員、物料進出設計。</p> <p>(二)審查作業</p> <p>1. 安全限值：</p> <p>(1)處置場輻射安全設計：在場區外，<b>設施對</b>民眾的年有效劑量不得超過0.25毫西弗；在場區內，是否考量輻射源(加馬輻射與空浮)、工作環境、及占用時間，將輻射管制區分區管制，並訂定工作人員的輻射劑量行政管制值；該輻射劑量行政管制值，是否符合合理抑低。</p> <p>(2)是否考量各輻射管制區內工作人員之占用時間與人數，及合理抑低原則，訂定其劑量率限值。並對該管制區之屏蔽與通風設計，是否考量合理抑低。</p> <p>2. 處置設施結構之輻射屏蔽分析</p> <p>(1)屏蔽之設計準則：各輻射管制區之屏蔽設計，是否考量合理抑低；該區之計算最大輻射劑量率，是否小於其限值。</p> <p>(2)各輻射管制區內廢棄物所含各核種之活度、比活度及分布情形：是否考量運轉期間各廢棄物接收區、暫存區、再處理包裝區之最大廢棄物量，及可能的最大活度與比活度。</p> <p>(3)各輻射管制區輻射屏蔽結構體之構造強度、比重、厚度等有關資料：輻射屏蔽結構體之構造強度與比重，是否一併被考慮在建築物結構體。</p> <p>(4)屏蔽參數與計算程式：輻射屏蔽厚度之計算，是否利用可接受的屏蔽計算程式，其屏蔽參數之假設是否合理，並計算各輻射管制區之輻射劑量率。</p> <p>3. 職業曝露合理抑低</p> <p>(1)輻射監測區域規劃：輻射監測區域內的劑量率是否都小於0.5微西弗/</p>	<p>(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。</p> <p>(3)對較高活度廢棄物之屏蔽設計。</p> <p>4. 人員污染防護之設計。設施之輻射防護設計，必須避免工作人員遭受到體內與體外之放射性物質之污染。</p> <p>5. 人員、物料進出設計。為防範放射性物質污染外界環境，必須有完善的人員、物料進出設計。</p> <p>(二)審查作業</p> <p>1. 安全限值：</p> <p>(1)處置場輻射安全設計：在場區外，民眾的年有效劑量不得超過0.25毫西弗(不考慮背景輻射)；在場區內，是否考量輻射源(加馬輻射與空浮)、工作環境、及占用時間，將輻射管制區分區管制，並訂定工作人員的輻射劑量行政管制值；該輻射劑量行政管制值，是否符合合理抑低。</p> <p>(2)是否考量各輻射管制區內工作人員之占用時間與人數，及合理抑低原則，訂定其劑量率限值。並對該管制區之屏蔽與通風設計，是否考量合理抑低。</p> <p>2. 處置設施結構之輻射屏蔽分析</p> <p>(1)屏蔽之設計準則：各輻射管制區之屏蔽設計，是否考量合理抑低；該區之計算最大輻射劑量率，是否小於其限值。</p> <p>(2)各輻射管制區內廢棄物所含各核種之活度、比活度及分布情形：是否考量運轉期間各廢棄物接收區、暫存區、再處理包裝區之最大廢棄物量，及可能的最大活度與比活度。</p> <p>(3)各輻射管制區輻射屏蔽結構體之構造強度、比重、厚度等有關資料：輻射屏蔽結構體之構造強度與比重，是否一併被考慮在建築物結構體。</p> <p>(4)屏蔽參數與計算程式：輻射屏蔽厚度之計算，是否利用可接受的屏蔽計算程式，其屏蔽參數之假設是否合理，並計算各輻射管制區之輻射劑量率。</p> <p>3. 職業曝露合理抑低</p> <p>(1)輻射監測區域規劃：輻射監測區域內的劑量率是否都小於0.5微西弗/小時。</p>	<p>業時，對輻射工作人員與一般人造成之劑量有超過法定限值之虞時，屏蔽設計為合理抑低措施之一。由於並不一定是C類廢棄物且屏蔽也非唯一手段(例如可另採用遙控作業)，因此不擬給予類別或活度的硬性規定，以保留彈性。故建議不增訂較高活度之定義。</p> <p>因輻射背景年有效劑量往往超出0.25mSv，建議參照法規要求修改成在場區外設施對民眾的年有效劑量不得超過0.25毫西弗。</p>

修 訂 條 文	現 行 條 文	說 明
<p>小時。</p> <p>(2)輻射管制區，是否依輻射劑量率的狀況，再加以細分；每一種輻射管制區內，是否裝設區域輻射監測器與空浮監測器；監測器安裝位置，是否為人員經常到達的地方；監測器之刻度，是否涵蓋預期事故之最大劑率值；各監測器讀值看板，是否裝設在進入管制區之入口明顯處。各輻射管制區的通風，是由低空浮區流向高空浮區，且高空浮區在排放口需裝設過濾器與空浮連續監測器。高空浮區排放口，在測到超過排放限值時，是否有警報，是否可自動關閉排放並停止作業。</p> <p>(3)進入管制區，是否經過輻射防護管制站；管制站是否備妥合適的防護衣、防護手套、防護鞋套、防護面具、及各種人員劑量偵測儀器；在出管制站前，是否裝設全身污染偵測設備，及洗滌、沐浴設備。</p> <p>(4)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；各作業區是否考量其方便性、減少污染、減少停留時間、避免接觸廢棄物的設計。</p> <p>(5)對較高活度廢棄物之屏蔽設計：經屏蔽後之高輻射區，是否允許人員進入與維修相關設備；是否有利用遙控操作高輻射源的設計。</p> <p>4. 人員污染防護之設計：輻射作業環境是否有污染管制限值？空浮管制限值？防範體外污染與體內污染之裝備是否足夠？</p> <p>5. 人員、物料進出設計：是否有足夠的偵檢設備與洗滌設備？是否可避免污染擴散到外面環境？</p>	<p>(2)輻射管制區，是否依輻射劑量率的狀況，再加以細分；每一種輻射管制區內，是否裝設區域輻射監測器與空浮監測器；監測器安裝位置，是否為人員經常到達的地方；監測器之刻度，是否涵蓋預期事故之最大劑率值；各監測器讀值看板，是否裝設在進入管制區之入口明顯處。各輻射管制區的通風，是由低空浮區流向高空浮區，且高空浮區在排放口需裝設過濾器與空浮連續監測器。高空浮區排放口，在測到超過排放限值時，是否有警報，是否可自動關閉排放並停止作業。</p> <p>(3)進入管制區，是否經過輻射防護管制站；管制站是否備妥合適的防護衣、防護手套、防護鞋套、防護面具、及各種人員劑量偵測儀器；在出管制站前，是否裝設全身污染偵測設備，及洗滌、沐浴設備。</p> <p>(4)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；各作業區是否考量其方便性、減少污染、減少停留時間、避免接觸廢棄物的設計。</p> <p>(5)對較高活度廢棄物之屏蔽設計：經屏蔽後之高輻射區，是否允許人員進入與維修相關設備；是否有利用遙控操作高輻射源的設計。</p> <p>4. 人員污染防護之設計：輻射作業環境是否有污染管制限值？空浮管制限值？防範體外污染與體內污染之裝備是否足夠？</p> <p>5. 人員、物料進出設計：是否有足夠的偵檢設備與洗滌設備？是否可避免污染擴散到外面環境？</p>	



修訂條文	現行條文	說明
<p>4.6 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。</p> <p>低放廢棄物處置場的輔助設施或系統，包括廢棄物暫貯區、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、分析或偵測系統等輔助性建物及道路，其設計應能達成：</p> <p>(1)協助處置設施之運轉，維護工作人員安全。</p> <p>(2)協助處置設施建造需求。</p> <p>(3)對處置場封閉措施不會產生負面影響。</p> <p>須提供下列資料供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>1.各種輔助設施的設計基礎及適用準則之描述，包括設施配置圖、工程藍圖、建造規格等。</p> <p>2. <u>引用最新核定建築法規及工業標準。適用之法規、標準和規範。</u></p> <p>3.各種輔助建物的安全使用年限及其內重要設備的更換週期。</p> <p>4.各種輔助設施對處置場建造、運轉與封閉的影響。</p> <p>5. <u>總體處置場所屬</u>交通系統的設計：涵蓋道路的配置、用途、建材、交通管制、以及道路表水的排水系統。</p> <p>6. <u>各輔助設施或系統失效時之補救措施。</u></p> <p>(二)審查作業</p> <p>1.各種輔助設施是否能有效協助處置設施之運轉並維護工作人員安全？</p> <p>2. <u>所引用的建築法規、及工業標準和規範</u>是否適切？</p> <p>3.在預期的安全使用年限期間，每一建物是否均能安全地使用？重要設備的更換週期是否適切？<u>是否提供雙備援或多重備援？</u></p> <p>4.各種輔助設施對處置場建造、運轉</p>	<p>4.6 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。</p> <p>低放廢棄物處置場的輔助設施或系統，包括廢棄物暫貯區、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、分析或偵測系統等輔助性建物及道路，其設計應能達成：(1)協助處置設施之運轉，維護工作人員安全；(2)協助處置設施建造需求；(3)對處置場封閉措施不會產生負面影響。須提供下列資料供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>1.各種輔助設施的設計基礎及適用準則之描述，包括設施配置圖、工程藍圖、建造規格等。</p> <p>2.引用建築法規及工業標準。</p> <p>3.各種輔助建物的安全使用年限及其內重要設備的更換週期。</p> <p>4.各種輔助設施對處置場建造、運轉與封閉的影響。</p> <p>5.總體交通系統的設計：涵蓋道路的配置、用途、建材、交通管制、以及道路表水的排水系統。</p> <p>(二)審查作業</p> <p>1.各種輔助設施是否能有效協助處置設施之運轉並維護工作人員安全？</p> <p>2.引用的建築法規及工業標準是否適切？</p> <p>3.在預期的安全使用年限期間，每一建物是否均能安全地使用？重要設備的更換週期是否適切？</p> <p>4.各種輔助設施對處置場建造、運轉</p>	<p>一、第1點建議增列設計計算書、工期安排、經費估算、施工規範等。</p> <p>二、施工相關事宜已於第五章有相關規定，故建議不增列。</p> <p>三、第2點應採最新核定版本。應明確說明相關法規。</p> <p>四、第3點年限、週期數據依據為何？</p> <p>五、第4點建議評估最壞狀況下對安全性之影響。</p> <p>六、第5點建議增列運送計劃(包含如運送路線失效時是否有替代方案等)。應指場區內道路系統，故未做修改。</p> <p>七、總體交通似會涉及場區之海運與陸運系統，應屬運輸計畫審查範圍，建議修改「總體」為「處置場所屬」，以限定其交通系統僅包含處置場所管轄範圍(可包含專用接收港至處置場專用道路)呼應4.6之要求內容。</p> <p>八、第1點應考慮操作人員/民眾可安全疏散逃生。</p> <p>九、第2點應採最新核定版本。審查時，檢查是否採用最新核定版本法規與標準應屬適切之研判範圍，故未增列。</p> <p>十、第3點各重要設備宜採雙備援或多重備援。</p> <p>十一、第4點情境想定宜愈完整愈好。</p>



修 訂 條 文	現 行 條 文	說 明
<p>與封閉是否不會產生負面的影響？</p> <p>5. <u>總體處置場所屬</u>交通系統是否足以協助處置設施之安全運轉且對處置場建造、運轉與封閉不具負面影響。</p> <p>6. <u>各輔助設施或系統失效時之補救措施是否適切。</u></p>	<p>與封閉是否不會產生負面的影響？</p> <p>5. 總體交通系統是否足以協助處置設施之安全運轉且對處置場建造、運轉與封閉不具負面影響。</p>	<p>十二、第 5 點建議應進行衝擊評估，以考量各系統失效時之補救措施、監控監視、緊急應變、管理維修、設施巡查檢測作業程序等。</p> <p>十三、總體交通似會涉及場區之海運與陸運系統，應屬運輸計畫審查範圍，建議修改「總體」為「處置場所屬」，以限定其交通系統僅包含處置場所管轄範圍（可包含專用接收港至處置場專用道路）呼應 4.6 之要求內容。</p>

修 訂 條 文	現 行 條 文	說 明
<p>4.7 公用設施或系統之設計：說明通訊、電力、供水、供氣、照明、<u>一般事業廢棄物處理、通風等系統之設計</u>，並說明各系統失效時之補救措施。</p> <p>公用設施或系統涵蓋通訊、電力、供水、供氣、照明、<u>一般事業廢棄物處理、通風、與消防等系統</u>。為確保每一公用系統能有效協助處置設施運轉並維護工作人員安全，須提供下列資料供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>1. 通訊系統之設計與安裝：<u>說明處置作業期間，各作業區與廠區(控制中心)人員維持清晰聯繫之視訊或音訊系統設計，以及緊急應變時期對外聯繫之通訊設計與設備。</u></p> <p>2. 電力系統之設計與安裝：<u>說明可提供處置場安全運轉所需之電力需求與電力系統與設備。</u></p> <p>3. 供水系統之設計與建造：<u>說明於處置場建造、運轉及消防各項用水，以及工作人員飲用水與人員除污用溫水等用水之用水需求與供水系統設計。</u></p> <p>4. 供氣系統之設計與安裝：<u>說明於處置場建造與運轉期間作業所需之燃料氣體、氣體與量體設計計算書與供氣設計。</u></p> <p>5. 照明系統之設計與安裝：<u>說明處置場建造、運轉之照明設計與緊急照明設計。</u></p> <p>6. 一般事業廢棄物處理系統之設計與建造：<u>說明依國家環保法規規範設計之一般事業廢棄處理設計。</u></p> <p>7. 通風系統之設計與安裝：  <u>(1)說明通風系統於污染區與無污染區之風區間(正壓/負壓)與隔離設計。</u>  <u>(2)說明污染區通風系統之避免擴散污染、污染偵測與避免污染逸散設計。避免污染逸散設計若採高效率過濾器過濾，應說明點檢與維護計畫。</u></p> <p>8. 消防系統之設計與安裝：  <u>(1)說明消防邏輯系統與應變計畫之消防規劃邏輯、消防程序緊急應變計畫標準作業程序、與其偵測、疏散與避難等行為所採用之設備與系統設計，並需說明消防作業期間，如何確保工作人員與大眾免於輻射與火警災害。</u>  <u>(2)說明預防輻射與火災防護計畫。</u></p>	<p>4.7 公用設施或系統之設計：說明通訊、電力、供水、供氣、照明、<u>廢棄物處理、通風等系統之設計</u>，並說明各系統失效時之補救措施。</p> <p>公用設施或系統涵蓋通訊、電力、供水、供氣、照明、<u>廢棄物處理、通風、與消防等系統</u>。為確保每一公用系統能有效協助處置設施運轉並維護工作人員安全，須提供下列資料供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>1. 通訊系統之設計與安裝</p> <p>2. 電力系統之設計與安裝</p> <p>3. 供水系統之設計與建造</p> <p>4. 供氣系統之設計與安裝</p> <p>5. 照明系統之設計與安裝</p> <p>6. 一般廢棄物處理之設計與建造</p> <p>7. 通風系統之設計與安裝</p> <p>8. 消防系統之設計與安裝</p>	<p>一、廢棄物處理前增列一般事業用詞與內文呼應</p> <p>二、依審查作業之審查意見增列對於提供資料之要求。</p> <p>三、依審查作業之審查意見增列對於提供資料之要求。</p> <p>四、依審查作業之審查意見增列對於提供資料之要求。</p> <p>五、依審查作業之審查意見增列對於提供資料之要求。</p> <p>六、依審查作業之審查意見增列對於提供資料之要求。</p> <p>七、依審查作業之審查意見增列對於提供資料之要求。</p> <p>八、依審查作業之審查意見增列對於提供資料之要求。</p> <p>九、依審查作業之審查意見增列對於提供資料之要求。</p>

修 訂 條 文	現 行 條 文	說 明
<p>(二)審查作業</p> <p>為確保每一公用系統能有效協助處置設施運轉並維護工作人員安全，列舉出各公用系統之審查要項。</p> <p>1. 通訊系統之設計與安裝：</p> <p>(1)在廢棄物接受、吊卸與處置作業之所有時間，不論是視訊或音訊是否皆可清晰的聯繫廠區的人員？</p> <p>(2)是否可與廠區外官方單位維持可靠的聯繫，特別是在緊急應變的時期？</p> <p>(3)是否會與設施的設計或運作相抵觸？</p> <p>2. 電力系統之設計與安裝：是否可對處置場安全運轉，提供充足的電力？</p> <p>3. 供水系統之設計與建造：</p> <p>(1)對處置場建造、運轉及消防，是否皆可提供足夠的水量？</p> <p>(2)是否可提供工作人員足夠的飲用水？</p> <p>(3)是否可提供工作人員除污用的溫水？</p> <p>4. 供氣系統之設計與安裝：</p> <p>(1)對處置場建造與運轉，是否可提供足夠且適當氣體，以利作業之進行？</p> <p>(2)是否可提供場區必須的燃料氣體？</p> <p>5. 照明系統之設計與安裝：</p> <p>(1)對處置場建造與運轉，是否可提供充足的照明。</p> <p>(2)對於可預期的意外狀況，是否可提供緊急照明。</p> <p>6. 一般<b>事業</b>廢棄物處理系統之設計與建造：</p> <p>(1)是否符合國家環保法規</p> <p>(2)是否會與設施的設計或運轉相抵觸。</p> <p>7. 通風系統之設計與安裝：</p> <p>(1)是否考量污染區與無染區的不同通風系統？</p>	<p>(二)審查作業</p> <p>為確保每一公用系統能有效協助處置設施運轉並維護工作人員安全，列舉出各公用系統之審查要項。</p> <p>1. 通訊系統之設計與安裝：</p> <p>(1)在廢棄物接受、吊卸與處置作業之所有時間，不論是視訊或音訊是否皆可清晰的聯繫廠區的人員？</p> <p>(2)是否可與廠區外官方單位維持可靠的聯繫，特別是在緊急應變的時期？</p> <p>(3)是否會與設施的設計或運作相抵觸？</p> <p>2. 電力系統之設計與安裝：是否可對處置場安全運轉，提供充足的電力？</p> <p>3. 供水系統之設計與建造：</p> <p>(1)對處置場建造、運轉及消防，是否皆可提供足夠的水量？</p> <p>(2)是否可提供工作人員足夠的飲用水？</p> <p>(3)是否可提供工作人員除污用的溫水？</p> <p>4. 供氣系統之設計與安裝：</p> <p>(1)對處置場建造與運轉，是否可提供足夠且適當氣體，以利作業之進行？</p> <p>(2)是否可提供場區必須的燃料氣體？</p> <p>5. 照明系統之設計與安裝：</p> <p>(1)對處置場建造與運轉，是否可提供充足的照明。</p> <p>(2)對於可預期的意外狀況，是否可提供緊急照明。</p> <p>6. 一般廢棄物處理之設計與建造：</p> <p>(1)是否符合國家環保法規？</p> <p>(2)是否會與設施的設計或運轉相抵觸。</p> <p>7. 通風系統之設計與安裝：</p> <p>(1)是否考量污染區與無染區的不同通風系統？</p>	<p>十、審查作業修訂方向建議：應細分各子系統所要求之準據。</p> <p>十一、第 1 點第(1)項目前常見視訊對講機，應加以考慮。</p> <p>十二、第 1 點第(2)項建議明列網路、衛星電話、無線電、市內電話、民營大哥大等聯繫方法。</p> <p>十三、第 2 點建議明列市電採雙迴路以上安定電源、發電機、UPS、ATS。</p> <p>十四、第 3 點第(1)項另可考慮增列以下項目： 場區空間可燃物之火載量規模？消防隊位置？其汲水取水位置為何？消防隊灌救時間？俾據以提供消防蓄水量計算書？ 應屬第十章第三條規定範圍，故未增列。</p> <p>十五、第 3 點第(2)項估算工作人員人數、應隔離之時間？</p> <p>十六、第 3 點第(3)項估算工作人員人數、除污之耗費時間？</p> <p>十七、第 4 點第(1)項會有那些作業、提供需用之氣體與量體設計計算書。增列於提供資料要求。</p> <p>十八、第 4 點第(2)項會有那些作業？如銲接作業等、提供需用之氣體種類與量體設計計算書。增列於提供資料要求。</p> <p>十九、第 5 點第(1)項“建造與運轉”建議改為“施工階段、營運階段、維修階段、重要設備汰舊換新階段之全工程生命週期”。</p> <p>二十、第五章與第六章分採建造與運轉作為階段工作之描述，故建議不修改。</p> <p>二十一、第 5 點第(2)項建議明列市電採雙迴路以上安定電源、發電機、UPS、ATS。</p> <p>二十二、第 6 點第(1)項低放廢棄物之處置理應涵蓋與檢視是否應考慮特殊不成文之習慣或常規。應考慮先進國家之要求。</p> <p>二十三、第 6 點第(2)項運轉流程為何？應進行訪談並一一確認設計需求。</p> <p>二十四、第 7 點第(1)項建議提供通風區間正壓/負壓，俾作有效隔離。增列於提供資料要求。</p>

修訂條文	現行條文	說明
<p>(2)污染區的通風設計,是否由低污染區傳送到高污染區?是否經過高效率過濾器過濾與偵測後才排放?<b>設備之點檢與維修規劃是否合宜。</b></p> <p>8. 消防系統之設計與安裝:</p> <p>(1)消防程序、材料、設備和系統,是否可保護工作人員與大眾免於輻射與火警災害?</p> <p>(2)是否備有預防輻射與火災災害的防護計畫?</p>	<p>(2)污染區的通風設計,是否由低污染區傳送到高污染區?是否經過高效率過濾器過濾與偵測後才排放?</p> <p>8. 消防系統之設計與安裝:</p> <p>(1)消防程序、材料、設備和系統,是否可保護工作人員與大眾免於輻射與火警災害?</p> <p>(2)是否備有預防輻射與火災災害的計畫?</p>	<p>二十五、第7點第(2)項過濾器如何維修或定期更換?偵測器如何之點檢與維修?</p> <p>增列於提供資料要求。</p> <p>二十六、第8點第(1)項應考慮消防程序緊急應變計畫 SOP、消防邏輯係採主動式消防或被動式消防?是否設置避難室?疏散逃生?設置偵測預警設施?</p> <p>增列於提供資料要求。</p>

修 訂 條 文	現 行 條 文	說 明
<p><b>4.8 設計成果：應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。</b></p> <p>為確保處置設施之各項設計，符合其設計目標與功能，並便於查閱與追蹤，各項設計成果，須提供下列資料供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 各重要設計成果之詳細圖說，應說明採用之比例尺。</li> <li>2. 各重要設計成果之細部報告及其相關附冊等。</li> </ol> <p>(二)審查作業</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 各重要設計成果之詳細圖說是否完整？圖說比例尺是否適當性？</li> <li>2. 設計成果細部報告與附冊是否正確與完整？</li> </ol>	<p><b>4.8 設計成果：應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。</b></p> <p>為確保處置設施之各項設計，符合其設計目標與功能，並便於查閱與追蹤，各項設計成果，須提供下列資料供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 各重要設計成果之詳細圖說，應說明採用之比例尺。</li> <li>2. 各重要設計成果之細部報告及其相關附冊等。</li> </ol> <p>(二)審查作業</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 各重要設計成果之詳細圖說是否完整？圖說比例尺是否適當性？</li> <li>2. 設計成果細部報告與附冊是否正確與完整？</li> </ol>	

「低放射性廢棄物最終處置設施安全分析報告審查導則」(第0版)

第五章處置設施之建造

修訂條文	現行條文	說明
<p>5.1 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。</p> <p>處置設施可能一面開挖新處置坑道並新建處置窖、一面接收廢棄物進行處置、另可能將貯滿廢棄物的處置窖進行封閉作業，所以其施工環境與一般建物可能不同，必須說明施工規劃。所以申請者須提出下列資料供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>1. 說明施工應遵循之法規、標準與規範。</p> <p>2. 施工階段：說明處置場施工階段的劃分及、施工順序與施工範圍，處置場之施工，需分階段進行；若做好施工階段的劃分，處置作業才容易進行，並可說明如何降低工作人員與施工人員之輻射劑量。</p> <p>3. 施工範圍：每個施工階段的範圍。每個施工階段若有明確的施工範圍，更能顯示施工規劃的正確性。</p> <p>(二)審查作業</p> <p>1. 引用之法規、標準、規範是否適當，是否列出引用的重點。</p>	<p>5.1 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。</p> <p>處置設施可能一面開挖新處置窖、一面接收廢棄物進行處置、另可能將貯滿廢棄物的處置窖進行封閉作業，所以其施工與一般建物可能不同，必須說明施工規劃。所以申請者須提出下列資料供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>1. 遵循之法規、標準、規範：說明引用國內外的法規、標準與規範。下列法規僅供參考。</p> <p>(1) 建築技術規則。</p> <p>(2) 低放射性廢棄物最終處置及其設施安全管理規則</p> <p>(3) 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</p> <p>(4) American Concrete Institute, ACI 349, "Code Requirements for Nuclear Safety-Related Concrete Structures," 1980</p> <p>(5) American Institute of Steel Construction, "Specification for Design, Fabrication, and Erection of Structural Steel for Buildings," eighth edition, 1981</p> <p>(6) American National Standards Institute, ANSI N45.2.5, "Supplementary Quality Assurance Requirements for Installation, Inspection and Testing of Structural Concrete and Structural Steel During the Construction Phase of Nuclear Power Plants," 1974</p> <p>(7) 工業安全衛生法規</p> <p>2. 施工階段：說明處置場施工階段的劃分及施工順序。處置場之施工，需分階段進行；若做好施工階段的劃分，處置作業才容易進行，並可降低工作人員劑量。</p> <p>3. 施工範圍：每個施工階段的範圍。每個施工階段若有明確的施工範圍，更能顯示施工規劃的正確性。</p> <p>(二)審查作業</p> <p>1. 引用之法規、標準、規範是否適當，是否列出引用的重點。</p>	<p>開挖應指坑道，處置窖則為新建。</p> <p>設施施工方法與一般建物類似，若處置設施同時營運與施工，則有輻射防護問題，似以施工環境不同較為恰當。</p> <p>所參考法規需依設施設計差異將有所不同，且設計與施工單位應提出其設計參考法規供審查，建議刪除列舉式法規說明。</p> <p>合併第3點並簡化文字說明方式。</p> <p>併入第2點。</p>

修訂條文	現行條文	說明
2. 施工階段的劃分是否合理，各階段的施工次序是否適當。每個施工階段的範圍是否明確。	2. 施工階段的劃分是否合理，各階段的施工次序是否適當。每個施工階段的範圍是否明確。	

修訂條文	現行條文	說明
<p>5.2施工計畫：處置設施之建造應擬具可行施工計畫，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、<del>工職業</del>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。</p> <p>處置場之施工，需分階段進行，故應擬妥可行的施工計畫，並提出下列資料供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 工程經營管理：說明工程經營管理組織、權責與管理作業、場址計畫、建造資料及其藍圖<u>相關圖說</u>。</li> <li>2. 施工佈置：說明場址邊界、管制區域、保全區域、緩衝區、操作區以及處置設施的總體配置。</li> <li>3. 施工材料：說明回填材料，混凝土與灌漿成分，鋼筋與構造鋼材等材料之特性、規格、檢驗作業方法與標準。</li> <li>4. 施工方法： <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 說明<u>場址準備施工整備</u>、水的控制與分流、處置單元建造、混凝土與鋼材施工、回填與封閉的施工方法與步驟。</li> <li>(2) 廢棄物容器週邊回填材料的施工方法：應包括：(a)廢棄物容器的堆疊排序計畫；(b)降低使用可分解材料以防止未來沉陷；(c)確保回填材料在置入時維持適當的含水量；(d)廢棄物容器與回填材料的置入順序計畫以確保容器間隙空間的填滿。</li> </ol> </li> <li>5. 施工機具設備： <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 設備形式：(a)<u>場址整備施工整備</u>、地面水與地下水安全控制設備；(b)處置單元開挖與支撐設備；(c)材料搬運設備；(d)填充及壓實設備；(e)低放射性廢棄物搬運、處理及置放設備；(f)處置單元回填設備；(g)鋼材及混凝土施工設備；(h)個別處置單元及場址封閉設備。</li> <li>(2) 設備規格及性能</li> <li>(3) 設備保管、維護、替代及檢查等作業程序。</li> </ol> </li> <li>6. 施工程序(含與處置作業並存之施工程序)</li> </ol>	<p>5.2施工計畫：處置設施之建造應擬具可行施工計畫，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、工業安全衛生、水土保持與環境保護、品管與品保方案及緊急應變處理等。</p> <p>處置場之施工，需分階段進行，故應擬妥可行的施工計畫，並提出下列資料供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 工程經營管理：說明工程經營管理組織、權責與管理作業、場址計畫、建造資料及其藍圖。</li> <li>2. 施工佈置：說明場址邊界、管制區域、保全區域、緩衝區、操作區以及處置設施的總體配置。</li> <li>3. 施工材料：說明回填材料，混凝土與灌漿成分，鋼筋與構造鋼材等材料之特性、規格、檢驗作業方法與標準。</li> <li>4. 施工方法： <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 說明場址準備、水的控制與分流、處置單元建造、混凝土與鋼材施工、回填與封閉的施工方法與步驟。</li> <li>(2) 廢棄物容器週邊回填材料的施工方法：應包括：(a)廢棄物容器的堆疊排序計畫；(b)降低使用可分解材料以防止未來沉陷；(c)確保回填材料在置入時維持適當的含水量；(d)廢棄物容器與回填材料的置入順序計畫以確保容器間隙空間的填滿。</li> </ol> </li> <li>5. 施工機具設備： <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 設備形式：(a)場址整備、地面水與地下水安全控制設備；(b)處置單元開挖與支撐設備；(c)材料搬運設備；(d)填充及壓實設備；(e)低放射性廢棄物搬運、處理及置放設備；(f)處置單元回填設備；(g)鋼材及混凝土施工設備；(h)個別處置單元及場址封閉設備。</li> <li>(2) 設備規格及性能</li> <li>(3) 設備保管、維護、替代及檢查等作業程序。</li> </ol> </li> <li>6. 施工程序(含與處置作業並存之施工程序)</li> </ol>	<p>依法規名稱調整。</p> <p>改採國內常用之名詞。</p> <p>場址準備應指施工機具準備與整地等工作</p> <p>(b)材料選擇與防止沉陷設計應屬工程設計範疇。(c)施工後含水量設定亦應屬工程設計範疇。</p> <p>文字調整。</p>



修訂條文	現行條文	說明
7. 監測計畫與回饋設計計畫 8. 施工時程 9. <del>工</del> 職業安全衛生 10. 水土保持計畫核定本與環境影響評估報告。 11. 品管與品保方案：說明品質控制程序與品質保證方案，各建造工項之檢核項目與檢核標準、不合格之處理流程等。 12. 緊急應變處理 (二)審查作業	7. 監測計畫與回饋設計計畫 8. 施工時程 9. 工業安全衛生 10. 水土保持計畫核定本與環境影響評估報告。 11. 品管與品保方案：說明品質控制程序與品質保證方案，各建造工項之檢核項目與檢核標準、不合格之處理流程等。 12. 緊急應變處理 (二)審查作業	修正為法規名詞。
1. 工程經營管理：(a)建造參考資料，工程藍圖 <b>相關圖說</b> 與規格、場址準備 <b>施工整備</b> ，水的控制及分流，處置單元之建造，混凝土及鋼材施工，回填，以及封閉各項作業，是否經過系統化的整合且為可行之建造計畫。(b)工程藍圖 <b>相關圖說</b> 是否顯示尺寸、剖面與場址界線內各設施之相關位置。(c)所有計畫與工程圖是否以足夠的比例顯示，以充分表達設計資料並經過技師簽證。(d)建造規格是否與設計與運轉規範相容一致。	1. 工程經營管理：(a)建造參考資料，工程藍圖與規格、場址準備，水的控制及分流，處置單元之建造，混凝土及鋼材施工，回填，以及封閉各項作業，是否經過系統化的整合且為可行之建造計畫。(b)工程藍圖是否顯示尺寸、剖面與場址界線內各設施之相關位置。(c)所有計畫與工程圖是否以足夠的比例顯示，以充分表達設計資料並經過技師簽證。(d)建造規格是否與設計與運轉規範相容一致。	文字調整
2. 施工佈置：場址邊界、管制區域、保全區域、緩衝區、操作區以及處置設施的總體配置是否明確。	2. 施工佈置：場址邊界、管制區域、保全區域、緩衝區、操作區以及處置設施的總體配置是否明確。	
3. 施工材料： <p>(1) 坑道處置窖或淺地處置窖建造材料之特性、品質和耐用度等資料，是否可被接受；測試是否依正確與熟知的法規和標準進行。</p> <p>(2) <del>建造使用之混凝土必須為高密度低穿透性材料，足以安全支撐所負載之重量並對抗不利之處置環境符合設計需求。</del></p> <p>(3) <del>鋼材需以環氧樹脂或抗氧化物質包覆。</del></p> <p>(4) 建造材料是否使用核准的材料，若提出使用非核准的材料，則須提出充足的測試資料以建立其材料的接受性，<b>未經審查接受前不得使用。</b></p>	4. 施工材料： <p>(1) 坑道處置窖或淺地處置窖建造材料之特性、品質和耐用度等資料，是否可被接受；測試是否依正確與熟知的法規和標準進行。</p> <p>(2) 建造使用之混凝土必須為高密度低穿透性材料，足以安全支撐所負載之重量並對抗不利之處置環境。</p> <p>(3) 鋼材需以環氧樹脂或抗氧化物質包覆。</p> <p>(4) 建造材料是否使用核准的材料，若提出使用非核准的材料，則須提出充足的測試資料以建立其材料的接受性。</p>	文句調整  已包含於(1)審查作業。  已包含於(1)審查作業。
4. 施工方法 <p>(1) 場址準備<b>施工整備</b>：低放廢棄物處置的場址準備是否建立適當的方法以保護公眾健康及安全與水土資源並控制侵蝕及堆積作用的</p>	4. 施工方法 <p>(1) 場址準備：低放廢棄物處置的場址準備是否建立適當的方法以保護公眾健康及安全與水土資源並控制侵蝕及堆積作用的發生。場址</p>	文句調整

修訂條文	現行條文	說明
<p>發生。場址準備的描述應以適當的工程藍圖圖說及建造規格詳細配合與參考。</p> <p>(2) 水的控制及分流：開挖及回填區之地表水與地下水控制計畫是否適當。個別處置單元的建造階段與場址封閉時期，皆應考慮水的控制及分流。</p> <p>(3) 處置單元建造：(a)開挖(界線、坡度與深度或底部的高程；不適用材料的判別，需回填混凝土的開挖區域；開挖廢土之處理等)、(b)填土區域(界線、坡度以及高度或頂部高程；填土前的表面處理；填土的材料種類；對於填土層鋪平與含水量控制之要件；大顆粒材料之移除；現地夯實度檢驗程序)、(c)開挖區導引與控制降雨及地表逕流的配置細節、(d)品質控制試驗(例如，工地密度、填土的含水量、級配、塑性及夯實試驗，包括試驗標準及試驗頻率之說明)等之描述是否確實。</p> <p>(4) 混凝土與鋼材施工：混凝土是否包含設計、製造、拌合、鋼筋、成形(forming)、運輸、澆置、完成面與養護。構造鋼材是否包含設計，構製以及建物與組件之架設。</p> <p>(5) 回填：回填資料 (a)廢棄物容器之堆疊放置計畫、(b)可分解材料限制的方案、(c)非凝聚性回填材料適當級配和含水量狀況之控制以避免空隙的生成、(d)廢棄物容器與填土材料之置入運作計畫與其順序，(例如，在每一廢料層放妥之後填入填土，以確保空隙被填滿；而非完成所有廢棄物堆疊之高度後才進行填土作業)是否正確完整，以確保開挖的回填有長期的穩定性。</p> <p>(6) 個別處置單元之封閉：封閉資料，包括覆蓋在廢料回填土之上的材料特性，是否足以降低水入滲，同時確保處置設施在建造時期與場址封閉後的效能可被接受。</p> <p>5. 施工機具設備：是否足以安全地</p>	<p>準備的描述應以適當的工程藍圖及建造規格詳細配合與參考。</p> <p>(2) 水的控制及分流：開挖及回填區之地表水與地下水控制計畫是否適當。個別處置單元的建造階段與場址封閉時期，皆應考慮水的控制及分流。</p> <p>(3) 處置單元建造：(a)開挖(界線、坡度與深度或底部的高程；不適用材料的判別，需回填混凝土的開挖區域；開挖廢土之處理等)、(b)填土區域(界線、坡度以及高度或頂部高程；填土前的表面處理；填土的材料種類；對於填土層鋪平與含水量控制之要件；大顆粒材料之移除；現地夯實度檢驗程序)、(c)開挖區導引與控制降雨及地表逕流的配置細節、(d)品質控制試驗(例如，工地密度、填土的含水量、級配、塑性及夯實試驗，包括試驗標準及試驗頻率之說明)等之描述是否確實。</p> <p>(4) 混凝土與鋼材施工：混凝土是否包含設計，製造，拌合，鋼筋，成形(forming)，運輸，澆置，完成面與養護。構造鋼材是否包含設計，構製以及建物與組件之架設。</p> <p>(5) 回填：回填資料 (a)廢棄物容器之堆疊放置計畫、(b)可分解材料限制的方案、(c)非凝聚性回填材料適當級配和含水量狀況之控制以避免空隙的生成、(d)廢棄物容器與填土材料之置入運作計畫與其順序，(例如，在每一廢料層放妥之後填入填土，以確保空隙被填滿；而非完成所有廢棄物堆疊之高度後才進行填土作業)是否正確完整，以確保開挖的回填有長期的穩定性。</p> <p>(6) 個別處置單元之封閉：封閉資料，包括覆蓋在廢料回填土之上的材料特性，是否足以降低水入滲，同時確保處置設施在建造時期與場址封閉後的效能可被接受。</p> <p>5. 施工機具設備：是否足以安全地</p>	

修訂條文	現行條文	說明
<p>履行其預期功能。</p> <p>(1) 設備的形式(如起重機、挖泥機、岩石破碎或切削機、壓土機等)及設備組件是否被適當的使用,使處置設施安全地建造及操作。</p> <p>(2) 設備規格及性能:設備的規格說明書,是否已提供每一設備組件有關的功能及使用方法。設備的性能,是否足以安全地將廢棄物罐依設計的堆疊排列方式,從地表搬移置放於開挖的處置單元中,並可適當的將回填材料充填於廢棄物罐的間隙,以減少未來沉陷作用。</p> <p>(3) 設備保管、維護、替代及檢查:是否提供合理的保證,不會發生建造及操作上不安全的中斷或延遲,且安全的管理或受污染設備的處置可適當的處理。</p> <p>6. 施工程序(含與處置作業並存之施工程序):是否正確完整,以確保<u>設施開挖</u>的回填有長期的穩定性,以減少未來沉陷作用。</p> <p>7. 監測計畫與回饋設計計畫:包括監測作業之目的、項目、儀器設備之安裝、計讀之頻率、監測資料之處理流程以及與設計結果之比對、監測預警系統(含預警值、行動值與相應之應變處理措施),以及回饋設計作業流程等。</p> <p>8. 施工時程:是否符合處置量的需要。</p> <p>9. <u>工</u>職業安全衛生:是否<u>符合職工</u>業安全衛生之規定。</p> <p>10. 水土保持與環境保護:施工計畫是否符合水土保持及環境影響評估相關規定,另外,其是否落實水土保持計畫核定本與環境影響評估報告相關之承諾。</p> <p>11. 品管與品保方案:品質控制程序與建造技術是否足以確認建造品質,不致降低而影響處置設施之穩定度及其結構之整體性。</p> <p>12. 緊急應變處理:是否充分考量意外事件的發生,其應變處理計畫是否合理可行。</p>	<p>履行其預期功能。</p> <p>(1) 設備的形式(如起重機、挖泥機、岩石破碎或切削機、壓土機等)及設備組件是否被適當的使用,使處置設施安全地建造及操作。</p> <p>(2) 設備規格及性能:設備的規格說明書,是否已提供每一設備組件有關的功能及使用方法。設備的性能,是否足以安全地將廢棄物罐依設計的堆疊排列方式,從地表搬移置放於開挖的處置單元中,並可適當的將回填材料充填於廢棄物罐的間隙,以減少未來沉陷作用。</p> <p>(3) 設備保管、維護、替代及檢查:是否提供合理的保證,不會發生建造及操作上不安全的中斷或延遲,且安全的管理或受污染設備的處置可適當的處理。</p> <p>6. 施工程序(含與處置作業並存之施工程序):是否正確完整,以確保開挖的回填有長期的穩定性,以減少未來沉陷作用。</p> <p>7. 監測計畫與回饋設計計畫:包括監測作業之目的、項目、儀器設備之安裝、計讀之頻率、監測資料之處理流程以及與設計結果之比對、監測預警系統(含預警值、行動值與相應之應變處理措施),以及回饋設計作業流程等。</p> <p>8. 施工時程:是否符合處置量的需要。</p> <p>9. 工業安全衛生:是否工業安全衛生之規定。</p> <p>10. 水土保持與環境保護:施工計畫是否符合水土保持及環境影響評估相關規定,另外,其是否落實水土保持計畫核定本與環境影響評估報告相關之承諾。</p> <p>11. 品管與品保方案:品質控制程序與建造技術是否足以確認建造品質,不致降低而影響處置設施之穩定度及其結構之整體性。</p> <p>12. 緊急應變處理:是否充分考量意外事件的發生,其應變處理計畫是否合理可行。</p>	<p>依法規名稱修正,並調整文字。</p>

「低放射性廢棄物最終處置設施安全分析報告審查導則」(第0版)

第七章處置設施之安全評估修訂草案對照表

修正條文	現行條文	說明
<p>7.1 輻射劑量評估：說明廢棄物性質與場區之可能核種傳輸路徑及特性，並分別評估運轉期(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。</p> <p>一、廢棄物描述： <del>包括總數量、總活度、廢棄物特性基本假設等</del></p> <p>廢棄物為處置設施安全評估的重要資料，應提供充足資料供審查，以確保處置安全。為妥善描述處置的低放射性廢棄物，本節內容應提供下列資料，若在其他章節已提出可免提供，但請說明出處。</p> <p>(一)提供資料</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>申請處置設施前，國內各設施已產生的低放射性廢棄物：<del>內容包括廢棄物種類、數量、特性、活度及貯存位置。</del></li> <li>國內已存在或可能新增設施，預估可能產生的低放射性廢棄物及其未來趨勢：<del>內容包括廢棄物種類、數量、特性及活度。</del></li> <li>廢棄物種類資料，包括廢棄物的來源、處理方式、固化劑、螯合劑成分、盛裝容器(是否為高完整性盛裝容器)、及其分類。</li> <li>廢棄物數量資料，包括廢棄物處理後的體積、重量及包裝後的數量。</li> <li>廢棄物特性資料，包括廢棄物的組成及其物理與化學特性、自由水含量、抗壓強度、滲透指數、耐火性、耐水性、耐候性、耐輻射、耐菌性等資料。</li> <li>廢棄物活度資料，包括主要核種(含難測核種)的名稱、半衰期、推估處置時之活度及平均濃度。</li> <li><del>處置設施內的廢棄物之處置相關規劃。</del></li> <li><del>處置設施運轉期間，接收、貯存及處置廢棄物之規劃。</del></li> </ol>	<p>7.1 輻射劑量評估：說明廢棄物性質與場區之可能核種傳輸路徑及特性，並分別評估運轉期(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。</p> <p>一、廢棄物描述： 包括總數量、總活度、廢棄物特性基本假設等。</p> <p>廢棄物為處置設施安全評估的重要資料，應提供充足資料供審查，以確保處置安全。為妥善描述處置的低放射性廢棄物，本節內容應提供下列資料，若在其他章節已提出可免提供，但請說明出處。</p> <p>(一)提供資料</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>申請處置設施前，國內各設施已產生的低放射性廢棄物：內容包括廢棄物種類、數量、特性、活度及貯存位置。</li> <li>國內已存在或可能新增設施，預估可能產生的低放射性廢棄物及其未來趨勢：內容包括廢棄物種類、數量、特性及活度。</li> <li>廢棄物種類資料，包括廢棄物的來源、處理方式、固化劑、螯合劑成分、盛裝容器(是否為高完整性容器)、及其分類。</li> <li>廢棄物數量資料，包括廢棄物處理後的體積、重量及包裝後的數量。</li> <li>廢棄物特性資料，包括廢棄物的組成及其物理與化學特性、自由水含量、抗壓強度、滲透指數、耐火性、耐水性、耐候性、耐輻射、耐菌性等資料。</li> <li>廢棄物活度資料，包括主要核種(含難測核種)的名稱、半衰期、推估處置時之活度及平均濃度。</li> <li>處置設施內的廢棄物之處置相關規劃。</li> <li>處置設施運轉期間，接收、貯存及處置廢棄物之規劃。</li> </ol>	<p>文字修訂</p> <p>刪除與後續提供資料重覆文字。</p> <p>文字修訂。</p> <p>文字修訂。</p> <p>有關7、8、9部分，因非廢棄物特性描述，且：7已於第2章說明8已於第6章說明9已於第11章說明故建議刪除此3項。</p>

<p><del>9. 處置設施封閉時所產生之廢棄物規劃。</del></p> <p>(二)審查作業</p> <p>6. 若提供資料不當或不足，應要求申照者補足資料或提出解釋。等待資料補齊後，決定接受或退回申請文件。</p> <p>7. <del>提供資料中廢棄物種類、數量、特性、活度之預估資料應符合本導則 2.5 節廢棄物來源與特性之規範，是否合理？是否足夠用於設施之安全評估？應合理且足供設施安全評估使用。</del></p> <p>8. <del>已產生的廢棄物資料，是否足以判斷運轉期間預期接收低放射性廢棄物規劃之適當性？</del></p> <p>9. <del>場址內特定核種之總存量(如 C-14、H-3、Te-99 或 I-129)或某些 A 類廢棄物之結構穩定性之要求，可列入處置設施之運轉執照內之限制條件。</del></p> <p>10. <del>處置設施場址封閉時所產生之廢棄物之種類、型態及數量等資訊，應至少足以判斷封閉計畫的合理性。</del></p> <p><b>二、核種傳輸特性：</b> 評估處置設施工程與天然障壁在設施運轉及封閉後，<del>因地下水滲漏流</del>及核種擴散、延散與遲滯吸附等特性機制影響參數，以模擬分析地下水滲漏流機制、核種傳輸及處置設施之長期穩定性。</p> <p><del>核種藉水與空氣介質的傳輸，外釋到人類的活動範圍。水是核種外釋到生物圈的重要傳輸介質是重要的傳輸機制，所以須提供評估模式所需特性參數與資料，如：水與核種在工程障壁與天然障壁間的滲漏流流場與流量等資料，核種擴散、延散、遲滯吸附等特性參數，及其流場與流量等資料；對處置場的安全評估甚為重要，至少應提供下列資料供審查。</del></p> <p>(一)提供資料</p> <p>1. 處置場址附近至少連續一年的水文與的氣象資訊：水從處置設施覆蓋層(或坑道壁上層)的地表滲</p>	<p>9. 處置設施封閉時所產生之廢棄物規劃。</p> <p>(二)審查作業</p> <p>6. 若提供資料不當或不足，應要求申照者補足資料或提出解釋。等待資料補齊後，決定接受或退回申請文件。</p> <p>7. 提供資料中廢棄物種類、數量、特性、活度之預估資料，是否合理？是否足夠用於設施之安全評估？</p> <p>8. 已產生的廢棄物資料，是否足以判斷運轉期間預期接收低放射性廢棄物規劃之適當性？</p> <p>9. 場址內特定核種之總存量(如 C-14、H-3、Tc-99 或 I-129)或某些 A 類廢棄物之結構穩定性之要求，可列入處置設施之運轉執照內之限制條件。</p> <p>10. 處置設施場址封閉時所產生之廢棄物之種類、型態及數量等資訊，應至少足以判斷封閉計畫的合理性。</p> <p><b>二、核種傳輸特性：</b> 評估處置設施工程與天然障壁在設施運轉及封閉後，地下水滲流、擴散、延散與遲滯吸附等特性參數，以模擬分析地下水滲流機制、核種傳輸及處置設施之長期穩定性。</p> <p>核種藉水與空氣介質的傳輸，外釋到人類的活動範圍。水介質是重要的傳輸機制，所以須提供水與核種在工程障壁與天然障壁間的滲流、擴散、延散等特性，及其流場與流量等資料；對處置場的安全評估甚為重要，至少應提供下列資料供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>1. 處置場址附近的氣象資訊：水從處置設施覆蓋層(或坑道壁上層)的地表滲漏到處置單元之滲漏分</p>	<p>文字修訂，並以正面肯定敘述文字說明。依物管局 8/12/2015 建議，修正有關廢棄物描述規範可見於第 2 章第 5 節。</p> <p>本節主要針對廢棄物描述之規範，無需要另針對 3 之運轉期規劃、5 之封閉計畫相關與 4 之特定核種總量另外說明，建議可以刪除。 物管局 8/12/2015 回應： 本章屬處置設施之安全評估，而本節有關廢棄物描述之規範，已訂於第 2 章第 5 節中，於本章節可說明出處，直接引用做為分析基礎，無需重複說明，同意刪除。</p> <p>物管局 08/12/2015 回應： 第一段文字為報告導則文字，惟於審查導則對應章節中，皆有直接引用報告導則文字進行初始說明，故建議保留，惟有關語意不通順部分，請提出修訂建議，可一併做為後續報告導則修訂參考。 滲流改用滲漏以和後續資料提供相符，並建議修正文字。</p> <p>本節資料提供之說明皆無空氣傳輸相關，刪除空氣介質文字。修正文字敘述以和前段文字相符。滲流改用滲漏。</p> <p>TPC 建議「...須提供評估模式所需的特性參數」。修正條文改為「...須提供評估模式所需特性參數與資料」，以資料涵蓋較廣</p> <p>除氣象資訊外，應還需包含「水文資訊」；於「低放射性廢棄物最終處置場址之環境安全因子審查技術規範研議」研究報告中，建議至少要有一年連續紀錄的長期性氣象資料內容</p>
---	---	---



<p>漏到處置單元之滲漏分析數據與滲漏分析方式。</p> <p>(1) 滲漏分析數據：包含地質統計技術、近似值、處理、數據產生及/或消去、保守估計、以及為達到較佳模擬結果而將現地資訊或實驗室數據所做之最佳化調整與<u>不確定性分析</u>。</p> <p>(2) 滲漏分析方式：<u>其描述</u>包含<u>資料文件</u>、假設、<u>模式</u>、驗證及校正。</p> <p>2. 提出滲漏時進入處置單元之水流體積以及滲漏之時間與空間分佈之預測。包括最大<u>可能降水雨量</u>、可能降水雨量之時間分佈。</p> <p>3. 評估工程<u>障壁覆蓋層(或坑道壁上層)</u>材料的侵蝕、穴居動物、植物生態對滲漏之影響。</p> <p>4. <u>工程障壁覆蓋層(或坑道壁上層)</u>之工程設計：包含厚度、橫向延伸、材料粒徑、邊坡、總孔隙度與有效孔隙度、水力傳導係數以及含水量與毛細勢能與水力傳導係數之關係。</p> <p>5. 工程障壁材料與天然障壁對地下水之擴散與延散參數值。</p> <p>6. 工程障壁材料與天然障壁對<u>關鍵重要</u>核種的遲滯吸附參數值。</p> <p><del>7. 預估滲漏引起的地層下陷。</del></p> <p>(二)審查作業</p> <p>1. 若提供資料不當或不足，應要求申照者補足資料或提出解釋。等待資料補齊後，決定接受或退回申請文件。</p> <p>2. 用於估算場址滲漏量之數據及分析技術是否合理，驗證<u>工程障壁覆蓋層</u>系統之物理特性並確認其數值足夠保守或真實。</p> <p>3. <u>工程障壁覆蓋層(或坑道壁上層)</u>是否具降低滲漏及導引滲漏水流遠離廢棄物之能力。</p> <p>4. 擴散、延散與遲滯吸附參數值是否合理且足以提供合理之準確度或保守之分析。若場址參數無法取得，應確認採適當保守假設，若參數存在不確定性或不一致，其數值應與文獻中所得之相似地質介質數值範圍相比較，<u>並估</u></p>	<p>析數據與滲漏分析方式。</p> <p>(1) 滲漏分析數據：包含地質統計技術、近似值、處理、數據產生及/或消去、保守估計、以及為達到較佳模擬結果而將現地資訊或實驗室數據所做之最佳化調整。</p> <p>(2) 滲漏分析方式：其描述包含文件、假設、驗證及校正。</p> <p>2. 提出滲漏時進入處置單元之水流體積以及滲漏之時間與空間分佈之預測。包括最大降雨量、可能降雨之時間分佈。</p> <p>3. 評估工程覆蓋層(或坑道壁上層)材料的侵蝕、穴居動物、植物生態對滲漏之影響。</p> <p>4. 覆蓋層(或坑道壁上層)之工程設計：包含厚度、橫向延伸、材料粒徑、邊坡、總孔隙度與有效孔隙度、水力傳導係數以及含水量與毛細勢能與水力傳導係數之關係。</p> <p>5. 工程障壁材料與天然障壁對地下水之擴散與延散參數值。</p> <p>6. 工程障壁材料與天然障壁對重要核種的遲滯吸附參數值。</p> <p>7. 預估滲漏引起的地層下陷。</p> <p>(二)審查作業</p> <p>1. 若提供資料不當或不足，應要求申照者補足資料或提出解釋。等待資料補齊後，決定接受或退回申請文件。</p> <p>2. 用於估算場址滲漏量之數據及分析技術是否合理，驗證覆蓋層系統之物理特性並確認其數值足夠保守或真實。</p> <p>3. 覆蓋層(或坑道壁上層)是否具降低滲漏及導引滲漏水流遠離廢棄物之能力。</p> <p>4. 擴散、延散與遲滯吸附參數值是否合理且足以提供合理之準確度或保守之分析。若場址參數無法取得，應確認採適當保守假設，若參數存在不確定性或不一致，其數值應與文獻中所得之相似</p>	<p>較完整。<del>刪除不必要文辭</del>。</p> <p>於「放射性廢棄物處置安全分析模式驗證及場址特性調查審查技術之研究」研究報告中，4.2節修正建議，除了最佳化調整外，應還需包含「不確定性分析」較為適當。</p> <p>於「放射性廢棄物處置安全分析模式驗證及場址特性調查審查技術之研究」研究報告4.2節建議，使用名詞「資料」較為適當，並其描述應還需包含「模式」較為完整。</p> <p>文字修訂</p> <p>文字修訂</p> <p>文字修訂</p> <p>「重要」修改為「關鍵」。</p> <p>與7.4節長期穩定內容重複</p> <p>文字修訂</p> <p>文字修訂</p> <p>應考慮參數的可信賴度。</p>
--	---	--

<p><u>計其可信賴度。</u></p> <p>5. <u>水流透過覆蓋層(或坑道壁上層)系統導致之下陷效應預估是否合理。</u></p> <p><b>三、正常狀況之輻射劑量：</b> 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、<u>概念模式說明、評估模式及程式說明</u>、輸入資料、輸出資料、敏感度分析、不確定性分析、評估結果及<u>使用之評估程式。</u></p> <p><u>處置設施核准運轉後，包含五個時期，分別為運轉期、封閉期、觀察及監測期、主動監管期(或稱監管期)及被動監管期(或稱被動期)。</u></p> <p>運轉期間，將接收廢棄物進行處置，對場外民眾有直接曝露的風險；對場內工作人員，可能造成體內曝露與體外曝露。曝露途徑有地下水、空氣、地表水、直接輻射、生物等途徑。場址封閉期時，對場址內土地除污及/或結構拆除，仍會產生一些放射性廢棄物並須處置。對場外民眾有直接曝露的風險；對場內工作人員，可能造成體內曝露與體外曝露。</p> <p>為降低對民眾與工作人員之輻射劑量，所以處置場須採多重障壁的防護措施。須評估處置設施運轉期間及封閉後在正常狀況下對民眾與工作人員之輻射劑量，為使輻射劑量評估合理及保守，須提供下列資料供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>1. 處置設施運轉期及封閉後在正常狀況之核種傳輸機制說明：包含地下水、空氣、地表水、直接輻射、生物及其他傳輸機制。</p> <p>(1) 地下水：(a)定義並量化處置單元中重要核種藉地下水外釋之排放點、(b)考慮整合劑之影響或其他可能提高放射性核種遷移之化學媒介時，所使用的放射性核種外釋模型及參數值、(c)滲漏進入處置單元之水量、<u>自處置單元向天然障壁流出之水量及其與放射性核種外釋之關係資料。</u></p> <p>(2) 空氣：(a)定義並量化處置單元中重要核種藉空氣外釋之排放點與排放區域、(b)廢棄物分解產生的放射性氣體、處置單元或集水坑積</p>	<p>地質介質數值範圍相比較。</p> <p>5. 水流透過覆蓋層(或坑道壁上層)系統導致之下陷效應預估是否合理。</p> <p><b>三、正常狀況之輻射劑量：</b> 評估處置設施運轉期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、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。</p> <p>處置設施核准運轉後，包含五個時期，分別為運轉期，封閉期，觀察及監測期，主動監管期(或稱監管期)及被動監管期(或稱被動期)。</p> <p>運轉期間，將接收廢棄物進行處置，對場外民眾有直接曝露的風險；對場內工作人員，可能造成體內曝露與體外曝露。曝露途徑有地下水、空氣、地表水、直接輻射、生物等途徑。場址封閉期時，對場址內土地除污及/或結構拆除，仍會產生一些放射性廢棄物並須處置。對場外民眾有直接曝露的風險；對場內工作人員，可能造成體內曝露與體外曝露。</p> <p>為降低對民眾與工作人員之輻射劑量，所以處置場須採多重障壁的防護措施。須評估處置設施運轉期及封閉後在正常狀況下對民眾與工作人員之輻射劑量，為使輻射劑量評估合理及保守，須提供下列資料供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>1. 處置設施運轉期及封閉後在正常狀況之核種傳輸機制說明：包含地下水、空氣、地表水、直接輻射、生物及其他傳輸機制。</p> <p>(1) 地下水：(a)定義並量化處置單元中重要核種藉地下水外釋之排放點、(b)考慮整合劑之影響或其他可能提高放射性核種遷移之化學媒介時，所使用的放射性核種外釋模型及參數值、(c)滲漏進入處置單元之水量與放射性核種外釋之關係資料。</p> <p>(2) 空氣：(a)定義並量化處置單元中重要核種藉空氣外釋之排放點與排放區域、(b)廢棄物分解產生的放射性</p>	<p>與 7.4 節長期穩定內容重複</p> <p>TPC 建議運轉期改為運轉期間。</p> <p>增加概念模式、評估模式及程式驗證及確認之審查條文。 刪除修改後之重複用字。</p> <p>TPC 建議我國法規未明確定義處置設施核准運轉後將包含五個時期，故建議刪除時期定義，改為狀態描述以維持原意。</p> <p>TPC 建議運轉期改為運轉期間。</p> <p>處置設施於運轉期及封閉後，在正常狀況下，工程障壁仍保有其功能，滲漏進入處置單元之水地下水，可能受到工程障壁阻絕而減少流出之水量，進而降低放射性核種的外釋量，因此須考慮自處置單元向天然障壁流出之水量。</p> <p>文字修訂。 與生物有關移至(5)生物小節。</p>
---	---	---

<p>水之蒸發氣體、(c)場址污染土壤、地表、與建築物之釋出空浮<u>放射性物質</u>、(d) <u>植物根部或穴居動物或昆蟲挖掘造成污染物之空浮</u>、(e)封閉作業時，建築物除污或拆除作業造成之空浮<u>污染物</u>。</p> <p>(3) 地表水：(a)處置單元中的排水、排水層或集水坑以及有可能接觸到廢棄物之地表水、(b)場址污染土壤、地表、與建築物透過地表水傳輸之污染物、(c)<u>植物根部或穴居動物或昆蟲挖掘之污染物經地表水的傳輸</u>、(d)封閉作業時，建築物除污或拆除作業透過地表水傳輸之污染物。</p> <p>(4) 直接輻射：(a)廢棄物運送車輛之加馬輻射、(b) 部分場址運轉時之加馬輻射、(c) 主動監管期間，處置單元上衰減之加馬輻射與場址污染地表或建物之加馬輻射。</p> <p>(5) 生物：定義並定量直接經由生物途徑將污染物外釋及傳輸至場址外，如(a)穴居動物由場址帶走污染物後，被獵人宰食、(b) <u>植物根部或穴居動物或昆蟲挖掘造成之空浮污染物</u>、(c) <u>植物根部或穴居動物或昆蟲挖掘之污染物經地表水的傳輸</u>。</p> <p>2. 正常情節(或稱設計情節)分析：</p> <p>(1) 選用國際常用的低放射性廢棄物處置的特徵、<u>事件及作用過程(FEP)通用表</u>(如IAEA 或國際組織)。</p> <p>(2) 經學者專家就處置場的氣候與<u>水文</u>地質特性、周圍環境及處置場設計，從國際常用的FEP通用表篩選出與該處置場正常情況相關的FEPs，並記錄任何FEP被排除的原因。</p> <p>(3) 選出處置系統的重要組件(如廢棄物體、各種工程障壁(近場)、天然障壁(遠場)、生物圈等)，分析並說明重要組件的特徵、正常情況下重要組件經常發生及緩慢發生的事件、各重要組</p>	<p>氣體、處置單元或集水坑積水之蒸發氣體、(c)場址污染土壤、地表、與建築物之釋出空浮、(d)植物根部或穴居動物或昆蟲挖掘造成污染物之空浮、(e)封閉作業時，建築物除污或拆除作業造成污染物之空浮。</p> <p>(3) 地表水：(a)處置單元中的排水、排水層或集水坑以及有可能接觸到廢棄物之地表水、(b)場址污染土壤、地表、與建築物透過地表水傳輸之污染物、(c)植物根部或穴居動物或昆蟲挖掘之污染物經地表水的傳輸、(d)封閉作業時，建築物除污或拆除作業透過地表水傳輸之污染物。</p> <p>(4) 直接輻射：(a)廢棄物運送車輛之加馬輻射、(b) 部分場址運轉時之加馬輻射、(c) 主動監管期間，處置單元上衰減之加馬輻射與場址污染地表或建物之加馬輻射。</p> <p>(5) 生物：定義並定量直接經由生物途徑將污染物外釋及傳輸至場址外，如穴居動物由場址帶走污染物後，被獵人宰食。</p> <p>2. 正常情節(或稱設計情節)分析：</p> <p>(1) 選用國際常用的低放射性廢棄物處置的特徵事件過程(FEP)通用表(如IAEA 或國際組織)。</p> <p>(2) 經學者專家就處置場的氣候與地質特性、周圍環境及處置場設計，從國際常用的FEP通用表篩選出與該處置場正常情況相關的FEPs，並記錄任何FEP被排除的原因。</p> <p>(3) 選出處置系統的重要組件(如廢棄物體、各種工程障壁(近場)、天然障壁(遠場)、生物圈等)，分析並說明重要組件的特徵、正常情況下重要組件經常發生及</p>	<p>與生物有關移至(5)生物小節。</p> <p>文字新增由空氣與地表水中與生物有關之傳輸。</p> <p>於「低放射性廢棄物坑道處置安全評估關鍵議題初步探討」研究報告中，指出情節(Scenario)是對影響處置場功能之可能未來的描述，包含特徵(Feature)、事件(Event)及作用(Process)等的組合，即為FEP。 文字修訂。</p>
---	---	---



<p>件間的互相作用過程。</p> <p>(4) 因放射性核種在各重要組件內傳輸可分為氣體、液體與固體的形態；考量選出的FEPs，以合理的邏輯方法，繪出放射性核種傳輸的路徑，並建構出氣體傳輸正常情節、液體傳輸正常情節、固體傳輸正常情節。</p> <p><u>3. 應根據場址資訊與合理性研擬正常狀況下之概念模式，說明如何根據其結果建構與選用評估模式。</u></p> <p><u>4. 選用之程式需經過專業之驗證及確認後方能使用於評估報告。</u></p> <p>5. 提出正常情節輻射劑量評估程式及其輸入資料與輸出資料。</p> <p>6. 對正常情節輻射劑量評估程式的參數，進行敏感度分析。</p> <p>7. 對敏感度高的參數，考量參數的分布狀況，進行個人有效劑量的不確定性分析。</p> <p>8. 民眾與工作人員之輻射劑量評估結果。</p> <p>(二)審查作業</p> <p>1. 若提供資料不當或不足，應要求申照者補足資料或提出解釋。等待資料補齊後，決定接受或退回申請文件。</p> <p>2. 正常狀況之核種傳輸機制說明： (3) 提供的核種傳輸機制(地下水、空氣、地表水、直接輻射、生物)資料是否足以供進行獨立的安全評估。</p> <p>(4) 放射性核種傳輸機制是否合理且保守。</p> <p>3. 正常情節分析： (4) 篩選出與該處置場正常情況相關的FEPs，是否經由專家學者所確認：被排除的FEPs之原因是否合理。 (5) 處置設施重要組件的 <b>FEPs 特徵事件與過程</b> 是否已充分考量。 (6) 氣體傳輸正常情節、液體傳輸正常情節、固體傳輸正常情節是否合理。</p> <p>4. 正常情節輻射劑量評估程式的輸入資料是否符合場址資訊與合理性，其輸出資料是否合理。</p> <p>5. 是否進行參數敏感度分析與不確定分析，分析結果是否合理。</p>	<p>緩慢發生的事件、各重要組件間的互相作用過程。</p> <p>(4) 因放射性核種在各重要組件內傳輸可分為氣體、液體與固體的形態；考量選出的FEPs，以合理的邏輯方法，繪出放射性核種傳輸的路徑，並建構出氣體傳輸正常情節、液體傳輸正常情節、固體傳輸正常情節。</p> <p>3. 提出正常情節輻射劑量評估程式及其輸入資料與輸出資料。</p> <p>4. 對正常情節輻射劑量評估程式的參數，進行敏感度分析。</p> <p>5. 對敏感度高的參數，考量參數的分布狀況，進行個人有效劑量的不確定性分析。</p> <p>6. 民眾與工作人員之輻射劑量評估結果。</p> <p>(二)審查作業</p> <p>1. 若提供資料不當或不足，應要求申照者補足資料或提出解釋。等待資料補齊後，決定接受或退回申請文件。</p> <p>2. 正常狀況之核種傳輸機制說明： (3) 提供的核種傳輸機制(地下水、空氣、地表水、直接輻射、生物)資料是否足以供進行獨立的安全評估。</p> <p>(4) 放射性核種傳輸機制是否合理且保守。</p> <p>3. 正常情節分析： (4) 篩選出與該處置場正常情況相關的FEPs，是否經由專家學者所確認：被排除的FEPs之原因是否合理。 (5) 處置設施重要組件的特徵事件與過程是否已充分考量。 (6) 氣體傳輸正常情節、液體傳輸正常情節、固體傳輸正常情節是否合理。</p> <p>4. 正常情節輻射劑量評估程式的輸入資料是否符合場址資訊與合理性，其輸出資料是否合理。</p>	<p>增加概念模式、評估模式及程式驗證及確認之提供資料條文。且參酌 TPC 建議，新增第 3、4 點建議於(一)提供資料內(原建議在審查作業內，和四、異常狀況內之新增在提供資料不一致)。新增在提供資料較合適。原 3~6 改為 5~8。</p> <p>文字修訂。</p>
--	--	--

<p><b>四、異常狀況之輻射劑量：</b> 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、<u>概念模式說明、評估模式及程式說明</u>、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。 <del>處置設施在運轉期、封閉期、觀察及監測期、主動監管期及被動監管期</del>可能發生人為或天然的意外事件。這些人為或天然的意外事件，通常發生的機率都很低，若其發生所產生的後果影響輕微，則可忽略不計；若發生所產生的後果影響嚴重，則應評估其影響。故此處的異常狀況之輻射劑量，係針對發生機率低後果影響嚴重的人為或天然意外事件，對民眾與工作人之輻射劑量評估。</p> <p>(一)提供資料</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 處置設施運轉期間及封閉後，意外事故或異常狀況之預測：包括事故種類(如<u>運轉時廢棄物包件從吊車墜落；封閉後發生有害地震、海水淹沒處置場海嘯、暴潮、人類無意入侵處置場、豎井或調查井發生回填失效</u>)及發生頻率。</li> <li>2. 處置設施運轉期間及封閉後，依事故種類說明意外事故或異常狀況之核種傳輸機制。</li> <li>3. 異常情節(或稱替代情節)分析：處置設施運轉期間及封閉後，意外事故或異常狀況之處置情節。       <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 選用國際常用的低放射性廢棄物處置的特徵、<u>事件過程及作用</u>(FEP)通用表(如IAEA 或國際組織)。</li> <li>(2) 經學者專家從國際常用的FEP通用表篩選出與該處置場異常情況相關的FEPs。</li> <li>(3) 選出處置系統的重要組件(如廢棄物體、各種工程障壁(近場)、天然障壁(遠場)、生物圈等)，分析並說明重要組件的特徵、異常情況下重要組件發生的事</li> </ol> </li> </ol>	<p>5. 是否進行參數敏感度分析與不確定分析，分析結果是否合理。</p> <p><b>四、異常狀況之輻射劑量：</b> 評估處置設施運轉期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、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。</p> <p>處置設施在運轉期，封閉期，觀察及監測期，主動監管期及被動監管期，可能發生人為或天然的意外事件。這些人為或天然的意外事件，通常發生的機率都很低，若其發生所產生的後果影響輕微，則可忽略不計；若發生所產生的後果影響嚴重，則應評估其影響。故此處的異常狀況之輻射劑量，係針對發生機率低後果影響嚴重的人為或天然意外事件，對民眾與工作人之輻射劑量評估。</p> <p>(一)提供資料</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 處置設施運轉期及封閉後，意外事故或異常狀況之預測：包括事故種類(如運轉時廢棄物從吊車墜落；封閉後發生有害地震、海水淹沒處置場、人類無意入侵處置場)及發生頻率。</li> <li>2. 處置設施運轉期及封閉後，依事故種類說明意外事故或異常狀況之核種傳輸機制。</li> <li>3. 異常情節(或稱替代情節)分析：處置設施運轉期及封閉後，意外事故或異常狀況之處置情節。       <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 選用國際常用的低放射性廢棄物處置的特徵事件過程(FEP)通用表(如IAEA 或國際組織)。</li> <li>(2) 經學者專家從國際常用的FEP通用表篩選出與該處置場異常情況相關的FEPs。</li> <li>(3) 選出處置系統的重要組件(如廢棄物體、各種工程障壁(近場)、天然障壁(遠場)、生物圈等)，分析並說明重要組件的特徵、異常情況下重要組件發生的事</li> </ol> </li> </ol>	<p>TPC 建議運轉期改為運轉期間。</p> <p>增加概念模式、評估模式及程式驗證及確認之審查條文。</p> <p>TPC 建議我國法規未明確定義處置設施核准運轉後將包含五個時期，故建議刪除時期定義，改為狀態描述以維持原意。</p> <p>TPC 建議運轉期改為運轉期間。 增加海嘯、暴潮。於「低放射性廢棄物坑道處置安全評估關鍵議題初步探討」研究報告中，指出在處置場封閉後，出現破壞情節的狀況包含：因人類無意的入侵行為、豎井或調查井發生回填失效等因素。</p> <p>TPC 建議運轉期改為運轉期間。</p> <p>TPC 建議運轉期改為運轉期間。</p> <p>中文翻譯文字修訂。</p>
--	---	---

<p>件、各重要組件間的互相作用過程。</p> <p>(4) 考量選出的異常情況相關的 FEPs 及各重要組件與其間的特徵與作用過程，以合理的邏輯方法，繪出放射性核種傳輸的路徑，並建構出異常情節。</p> <p>4. <u>應根據場址資訊與合理性研擬異常狀況下之概念模式，說明如何根據其結果建構與選用評估模式。</u></p> <p>5. <u>選用之程式需經過專業之驗證及確認後方能使用於評估報告。</u></p> <p>6. 提出異常情節輻射劑量評估程式及其輸入資料及其輸出資料。</p> <p>7. 對異常情節輻射劑量評估程式的參數，進行敏感度分析。(若正常情節已分析過的參數，可不必再進行敏感度分析)</p> <p>8. 對敏感度高的參數，考量參數的分布狀況，進行個人有效劑量的不確定性分析。</p> <p>9. 考量事件發生的機率，提出民眾與工作人員之輻射劑量(風險)評估結果。</p> <p>(二)審查作業</p> <p>7. 若提供資料不當或不足，應要求申照者補足資料或提出解釋。等待資料補齊後，決定接受或退回申請文件。</p> <p>8. 事故種類與發生頻率之預測是否可考量場址特性及水文氣象條件，其參考文獻及假設是否合理。</p> <p>9. 異常狀況之核種傳輸機制是否合理且保守。</p> <p>10. 異常情節建構是否經由專家學者所確認、意外事故或異常狀況之重要組件 <u>FEPs 特徵事件與過程</u> 是否已充分考量、異常情節建構是否合理。</p> <p>11. 異常情節輻射劑量風險評估程式的輸入資料是否符合場址資訊與合理性，其輸出資料是否合理。</p> <p>12. 是否進行參數敏感度分析與不確定分析，分析結果是否合理。</p> <p><b>五、核種外釋到達人類活動範圍生物圈之傳輸機制：</b> 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</p>	<p>件、各重要組件間的互相作用過程。</p> <p>(4) 考量選出的異常情況相關的 FEPs 及各重要組件與其間的特徵與作用過程，以合理的邏輯方法，繪出放射性核種傳輸的路徑，並建構出異常情節。</p> <p>4. 提出異常情節輻射劑量評估程式及其輸入資料及其輸出資料。</p> <p>5. 對異常情節輻射劑量評估程式的參數，進行敏感度分析。(若正常情節已分析過的參數，可不必再進行敏感度分析)</p> <p>6. 對敏感度高的參數，考量參數的分布狀況，進行個人有效劑量的不確定性分析。</p> <p>7. 考量事件發生的機率，提出民眾與工作人員之輻射劑量(風險)評估結果。</p> <p>(二)審查作業</p> <p>7. 若提供資料不當或不足，應要求申照者補足資料或提出解釋。等待資料補齊後，決定接受或退回申請文件。</p> <p>8. 事故種類與發生頻率之預測是否可考量場址特性及氣象條件，其參考文獻及假設是否合理。</p> <p>9. 異常狀況之核種傳輸機制是否合理且保守。</p> <p>10. 異常情節建構是否經由專家學者所確認、意外事故或異常狀況之重要組件特徵事件與過程是否已充分考量、異常情節建構是否合理。</p> <p>11. 異常情節輻射劑量風險評估程式的輸入資料是否符合場址資訊與合理性，其輸出資料是否合理。</p> <p>12. 是否進行參數敏感度分析與不確定分析，分析結果是否合理。</p> <p><b>五、核種外釋到達人類活動範圍之傳輸機制：</b> 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</p>	<p>增加概念模式、評估模式及程式驗證及確認之審查條文，新增第 4 點與第 5 點，原第 4 點至第 7 點改成第 6 點至第 9 點。</p> <p>文字修訂。</p> <p>文字修訂。</p> <p>因核種外釋不僅會影響人類活動，也會影響到生態而間接影響到人類，故以生物圈描述較為合理</p>
--	---	--

<p>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。地下水、空氣、地表水、其他傳輸機制概念模式、數學模式及分析所需之參數的正確性，影響處置設施之輻射劑量安全評估，故請提供下列資料，供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>1. 地下水</p> <p>(1) <u>依場址地質及水文地質特性所建構之水文地質模型與假設。</u></p> <p>(2) <u>依所建構水文地質模型描述潛在的核種遷移地下水途徑。</u></p> <p>(3) 地下水之流場→(流速與流向之分布與數值)。</p> <p>(4) <u>核種藉地下水之水流與核種傳輸模式。</u></p> <p>(5) <u>人類或生物圈可能接觸到地下水位置及場界位置之核種濃度。核種由地下水傳輸外釋至生物圈之位置、濃度與地下水流量。</u></p> <p>(6) <u>說明長期變動現象(例如地質環境演化、氣候變遷、海平面變化與地形變化等)對地下水流之影響。</u></p> <p>2. 空氣</p> <p>(1) 估算大氣傳輸及放射性核種外釋到大氣之延散，所使用的<u>大氣</u>模式、<u>電腦</u>程式與計算方式。</p> <p>(2) 大氣傳輸及擴散模式應包括：(a)放射性核種釋出之時間與頻率變化之計算方式，(b)放射性核種釋出高度，(c)放射性污染源<u>分布</u>之幾何形狀，(d) <u>再懸浮</u>放射源之排放率及基準，(e)考量<u>放射源</u>與監測點間之地形及<u>結構物</u>之影響，(f)關鍵群體與鄰近場址外監測點之位置及高度，(g)放射性污染雲煙(plume)濃度的計算方式，(h)以處置場址為中心，十六個 22.5 徑度扇形區域中，每個區域之人口分佈，(i)空氣傳輸與擴散模擬之移除機制與微粒沉積速率，(j)用於量化移除機制、乾濕沉積速率及單位面積沉積量之計算模式。</p>	<p>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。地下水、空氣、地表水、其他傳輸機制概念模式、數學模式及分析所需之參數的正確性，影響處置設施之輻射劑量安全評估，故請提供下列資料，供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>1. 地下水</p> <p>(1) 依場址地質及水文地質特性，描述潛在的核種遷移地下水途徑。</p> <p>(2) 地下水之流場、流速與流向之分布與數值。</p> <p>(3) 核種藉地下水之傳輸模式。</p> <p>(4) 人類或生物圈可能接觸到地下水位置及場界位置之核種濃度。</p> <p>2. 空氣</p> <p>(1) 估算大氣傳輸及放射性核種外釋到大氣之延散，所使用的模式、電腦程式與計算方式。</p> <p>(2) 大氣傳輸及擴散模式應包括：(a)放射性核種釋出之時間與頻率變化之計算方式，(b)放射性核種釋出高度，(c)放射性污染源之幾何形狀，(d)再懸浮射源之排放率及基準，(e)考量射源與監測點間之地形及結構之影響，(f)關鍵群體與鄰近場址外監測點之位置及高度，(g)放射性污染雲煙(plume)濃度的計算方式，(h)以處置場址為中心，十六個 22.5 徑度扇形區域中，每個區域之人口分佈，(i)空氣傳輸與擴散模擬之移除機制與微粒沉積速率，(j)用於量化移除機制、乾濕沉積速率及單位面積沉積量之計算模式。</p>	<p>應先建構水文地質模型與假設，再描述潛在的核種遷移地下水途徑較為適當。將(1)修改為(1)、(2)，原(2)~(4)點改為第(3)~(5)點。</p> <p>文字修訂。</p> <p>文字修訂。</p> <p>文字修訂。</p> <p>增加第(6)點，長期環境變動現象可能會使地下水流場或地下水的組成產生改變，進而影響核種遷移的過程。</p> <p>文字修訂。</p> <p>文字修訂。</p>
--	--	---



<p>(3) 可代表場址環境並用於大氣傳輸與擴散分析之氣象數據。</p> <p>(4) 預估空浮的表面沉積濃度與場址外個人的<u>暴露有效</u>劑量。</p> <p>3. 地表水</p> <p>(1) 核種遷移的所有可能的地表水概念模式。</p> <p>(2) 用於分析場址下游適當位置核種濃度之具有空間與時間分佈的地表水<u>水流與</u>傳輸模式。</p> <p>(3) 地表水<u>水流與</u>傳輸模式之源項輸入參數，須包括地表水釋出速率、與地下水界面之源/<u>匯</u>項。</p> <p>(4) <u>經地表水水流與傳輸模式</u>計算所得的核種濃度。</p> <p>4. 其他傳輸機制：包括直接輻射、向天輻射與生物傳輸。</p> <p>(1) 加馬輻射的暴露模式(含電腦程式、污染源、接受者的模型建構)。</p> <p>(2) 在運轉期間，場外個人<u>所接受的劑量暴露</u>。主要考量的情節有二：(a)廢棄物運送至場區的載運車輛停車<u>劑量暴露</u>，(b)吊掛作業所可能產生之<u>劑量暴露</u>。</p> <p>(3) 在<u>主動</u>監管期間，工作人員的劑量分析，主要途徑來自場址土壤的直接輻射；場外個人的劑量分析，除來自場址土壤的直接輻射外，亦須考量向天輻射。</p> <p>(4) 在<u>被動</u>監管期間，須考量<u>發生人員無意闖入的時間並進行劑量分析，包括農耕、居住、鑽井或其他合理可預見的活動，並提供防止闖入者障壁系統的有效性時間</u>。</p> <p>(5) 生物傳輸機制分析，包含由處置設施遷移出去的受污染生物，成為食物鏈的一環。</p> <p>(二)審查作業</p> <p>1. 地下水</p> <p>(1) 若提供地下水資料不當或不足，應要求申照者補足資料或提出解釋。等待資料補齊後，決定接受或退回申請文件。</p> <p>(2) 是否完整並清楚定義核種</p>	<p>(3) 可代表場址環境並用於大氣傳輸與擴散分析之氣象數據。</p> <p>(4) 預估空浮的表面沉積濃度與場址外個人的劑量。</p> <p>3. 地表水</p> <p>(1) 核種遷移的所有可能的地表水概念模式。</p> <p>(2) 用於分析場址下游適當位置核種濃度之具有空間與時間分佈的地表水傳輸模式。</p> <p>(3) 地表水傳輸模式之源項輸入參數，須包括地表水釋出速率、與地下水界面之源項。</p> <p>(4) 經地表水傳輸模式計算所得的核種濃度。</p> <p>4. 其他傳輸機制：包括直接輻射、向天輻射與生物傳輸。</p> <p>(1) 加馬輻射的暴露模式(含電腦程式、污染源、接受者的模型建構)。</p> <p>(2) 在運轉期間，場外個人的暴露。主要考量的情節有二：(a)廢棄物運送至場區的載運車輛停車暴露，(b)吊掛作業所可能產生之暴露。</p> <p>(3) 在主動監管期間，工作人員的劑量分析，主要途徑來自場址土壤的直接輻射；場外個人的劑量分析，除來自場址土壤的直接輻射外，亦須考量向天輻射。</p> <p>(4) 在被動監管期間，須考量人員無意闖入的劑量分析。</p> <p>(5) 生物傳輸機制分析，包含由處置設施遷移出去的受污染生物，成為食物鏈的一環。</p> <p>(二)審查作業</p> <p>1. 地下水</p> <p>(1) 若提供地下水資料不當或不足，應要求申照者補足資料或提出解釋。等待資料補齊後，決定接受或退回申請文件。</p> <p>(2) 是否完整並清楚定義核種傳輸之所有可能的地下水途徑。</p> <p>(3) 地下水概念模式中之水文</p>	<p>文字修訂，回歸法規名詞，輻防法規並無“暴露劑量”這個名詞,只有“暴露”或“劑量”</p> <p>文字修訂。</p> <p>文字修訂。</p> <p>文字修訂。</p> <p>文字修訂。</p> <p>文字修訂。</p> <p>文字修訂。</p> <p>TPC 我國法規未明確定義處置設施之主動/被動監管期，故建議改為狀態描述以維持原意。</p> <p>TPC 我國法規未明確定義處置設施之主動/被動監管期，故建議改為狀態描述以維持原意。</p> <p>參照 10 CFR 61.13(b)</p>
---	---	---

<p>傳輸之所有可能的地下水途徑。</p> <p>(3) 地下水概念模式中之水文地質、地質及地球化學資訊是否與安全分析報告中場址特性之數據一致。</p> <p>(4) 地下水模式之輸入參數值是否合理且足以提供合理之準確度或保守之分析。若場址參數無法取得，應確認採適當保守假設，若輸入參數存在不確定性或不一致，其數值應與文獻中所得之相似地質介質數值範圍相比較。</p> <p>(5) 確認地下水模式之程式符合物理、化學及數學原則(並經過驗證)，且正確地使用程式。</p>	<p>地質、地質及地球化學資訊是否與安全分析報告中場址特性之數據一致。</p> <p>(4) 地下水模式之輸入參數值是否合理且足以提供合理之準確度或保守之分析。若場址參數無法取得，應確認採適當保守假設，若輸入參數存在不確定性或不一致，其數值應與文獻中所得之相似地質介質數值範圍相比較。</p> <p>(5) 確認地下水模式之程式符合物理、化學及數學原則(並經過驗證)，且正確地使用程式。</p>	
<p>2. 空氣</p> <p>(1) 空氣<b>傳輸路途</b>徑分析資料是否完整。</p> <p>(2) 大氣<b>傳輸及延散</b>所使用之模式與計算方式之描述是否正確。</p> <p>(3) 模式是否可模擬由射源至監測位置之<b>大氣傳輸及延散</b>。</p> <p>(4) 大氣傳輸模式內參數的靈敏度分析，確保可有效預估其傳輸行為。</p> <p>(5) 地表釋出與通風口有效釋出、不同幾何污染源，以及模擬長短時間之計算方式是否可被接受。</p> <p>(6) 量化移除機制、乾濕沉積速率、面沉積及雲煙<b>傳輸</b>之數學方法(須考慮核種釋出的類型、場址降水<b>等氣象</b>資料、污染源到接受點的距離、空氣穩定度分析)。</p> <p>(7) 由乾濕沉積導致表面污染之計算方式(須考慮核種<b>種類</b>特性、場址<b>氣象條件</b>情況與地理環境)。</p> <p>(8) 空氣傳輸與擴散模式中<b>使用</b>之氣象資訊是否合理且足夠。</p> <p>(9) 模式<b>中</b>所<b>使用</b>之場址及其環境之氣象數據是否具代表性。</p> <p>(10) 風速與風向之量測時間及間隔是否合理。</p> <p>(11) <b>用於計算空氣傳播及擴散</b></p>	<p>2. 空氣</p> <p>(1) 空氣途徑分析資料是否完整。</p> <p>(2) 大氣傳輸及延散所使用之模式與計算方式之描述是否正確。</p> <p>(3) 模式是否可模擬由射源至監測位置之<b>大氣傳輸及延散</b>。</p> <p>(4) 大氣傳輸模式內參數的靈敏度分析，確保可有效預估其傳輸行為。</p> <p>(5) 地表釋出與通風口有效釋出、不同幾何污染源，以及模擬長短時間之計算方式是否可被接受。</p> <p>(6) 量化移除機制、乾濕沉積速率、面沉積及雲煙之數學方法(須考慮核種釋出的類型、場址降水資料、污染源到接受點的距離、空氣穩定度分級)。</p> <p>(7) 由乾濕沉積導致表面污染之計算方式(須考慮核種<b>種類</b>特性、場址<b>氣象</b>情況與地理環境)。</p> <p>(8) 空氣傳輸與擴散模式中<b>使用</b>之氣象資訊是否合理且足夠。</p> <p>(9) 模式中，場址及其環境之氣象數據是否具代表性。</p> <p>(10) 風速與風向之量測時間及間隔是否合理。</p> <p>(11) 用於計算空氣傳播及擴散之延散參數及空氣穩定度等級是否正確。</p> <p>(12) 大氣傳輸及擴散模式應符</p>	<p>文字修訂。</p> <p>以大氣傳輸涵蓋所有大氣傳輸之各種機制即可，文字修訂。</p> <p>文字修訂。</p> <p>文字修訂。</p> <p>文字修訂。</p> <p>文字修訂。</p> <p>文字修訂。</p> <p>文字修訂。未來建議增加內容，協助</p>

<p><u>之延散參數及空大</u>氣穩定度<u>等級分析</u>是否正確。</p> <p>(12)大氣傳輸及擴散模式應符合下列要求：(a)模式中使用之場址輸入數據具代表性；(b)模式已考慮場址之物理特性，如結構物、不規則地形、乾濕沉積，(c)模式已考慮釋出放射性核種之物理及化學特性。</p> <p>3. 地表水</p> <p>(1) 若提供地表水資料不當或不足，應要求申照者補足資料或提出解釋。等待資料補齊後，決定接受或退回申請文件。</p> <p>(2) <u>係數選擇與參數選擇與</u>使用是否採用保守原則，未來所有可能的地表水改變(降水量變化或已知未來建造水井、水庫、取水口等)是否能於計算中反應。</p> <p>(3) <u>核種</u>藉地表水<u>核種</u>遷移分析是否包括：(a)描述延散特性及在正常與<u>意外異常</u>情形下於現存或未來使用者位置之地表水環境的稀釋能力，(b)提供現存或未來使用者位置在正常與<u>意外異常</u>情形下，年平均與最大濃度(<u>意外時異常情形</u>)估計與基準，(c)定義可能污染地表水使用者之途徑，與(d)描述<u>引用</u>數據之參考來源。</p> <p>4. 其他傳輸機制</p> <p>(1) 若提供加馬輻射與經由生物途徑的傳輸的描述及資料不當或不足，應要求申照者補足資料或提出解釋。等待資料補齊後，決定接受或退回申請文件。</p> <p>(2) 加馬輻射的傳輸機制中屏蔽增建因子與其數學模式，體外曝露模式，射源模式，輸入參數是否正確。</p> <p>(3) 加馬輻射與生物傳輸之相關假設，是否保守。</p> <p>六、<u>述明各種傳輸機制之評估結果，是否符合法規限值，提供下列資料供審查。</u></p> <p>(一)提供資料</p> <p>1. 彙整 7.1 中一至<u>六五</u>節之分析結</p>	<p>合下列要求：(a)模式中使用之場址輸入數據具代表性；(b)模式已考慮場址之物理特性，如結構、不規則地形、乾濕沉積，(c)模式已考慮釋出放射性核種之物理及化學特性。</p> <p>3. 地表水</p> <p>(1) 若提供地表水資料不當或不足，應要求申照者補足資料或提出解釋。等待資料補齊後，決定接受或退回申請文件。</p> <p>(2) 係數選擇與參數使用是否採用保守原則，未來所有可能的地表水改變(降水量變化或已知未來建造水井、水庫、取水口等)是否能於計算中反應。</p> <p>(3) 藉地表水核種遷移分析是否包括：(a)描述延散特性及在正常與意外情形下於現存或未來使用者位置地表水環境的稀釋能力，(b)提供現存或未來使用者位置在正常與意外情形下，年平均與最大濃度(意外時)估計與基準，(c)定義可能污染地表水使用者之途徑，與(d)描述數據之參考來源。</p> <p>4. 其他傳輸機制</p> <p>(1) 若提供加馬輻射與經由生物途徑的傳輸的描述及資料不當或不足，應要求申照者補足資料或提出解釋。等待資料補齊後，決定接受或退回申請文件。</p> <p>(2) 加馬輻射的傳輸機制中屏蔽增建因子與其數學模式，體外曝露模式，射源模式，輸入參數是否正確。</p> <p>(3) 加馬輻射與生物傳輸之相關假設，是否保守。</p> <p>六、<u>述明各種傳輸機制之評估結果，是否符合法規限值，提供下列資料供審查。</u></p> <p>(一)提供資料</p> <p>1. 彙整 7.1 中一至六節之分析結</p>	<p>審查者判斷大氣穩定度是否正確。</p> <p>文字修訂。</p> <p>文字修訂。</p> <p>文字修訂。</p>
---	---	---

<p>果。確認最大個人劑量位置，主要放射性<u>輻射暴露途徑與傳輸介質(exposure pathways And transport medium)暴露介質</u>，主要攝入途徑<u>與不確定性分析結果</u>。</p> <p>2. 劑量評估分為(1)運轉期<u>間</u>與封閉後正常情節最大個人劑量，(2)運轉期<u>間</u>與封閉後異常情節最大輻射劑量(風險)。</p> <p>3. 評估結果應說明尖峰劑量發生的時間。並說明評估時間尺度之合理性。</p> <p>(二)審查作業</p> <p>3. 運轉期<u>間</u>正常情節工作人員最大個人劑量，須小於游離輻射防護安全標準之職業輻射年有效劑量。</p> <p>4. 運轉期<u>間</u>與封閉後正常情節場外一般民眾最大個人劑量，須小於低放射性廢棄物最終處置及其設施安全管理規則中第八條之規定，場外一般民眾年有效劑量，不得超過 0.25 毫西弗。</p>	<p>果。確認最大個人劑量位置，主要放射性曝露介質，主要攝入途徑。</p> <p>2. 劑量評估分為(1)運轉期與封閉後正常情節最大個人劑量，(2)運轉期與封閉後異常情節最大輻射劑量(風險)。</p> <p>(二)審查作業</p> <p>3. 運轉期<u>間</u>正常情節工作人員最大個人劑量，須小於游離輻射防護安全標準之職業輻射年有效劑量。</p> <p>4. 運轉期<u>間</u>與封閉後正常情節場外一般民眾最大個人劑量，須小於低放射性廢棄物最終處置及其設施安全管理規則中第八條之規定，場外一般民眾年有效劑量，不得超過 0.25 毫西弗。</p>	<p>誤植更正「五」。</p> <p>應包含提供「不確定性分析結果」資料，以供審查是否符合法規限值。 文字修訂，另，「<u>確認最大個人劑量位置</u>」，位置兩字定義不明確，建議改為「情節」。</p> <p>TPC 建議我國法規未明確定義處置設施運轉期，故建議改為狀態描述以維持原意。</p> <p>1. 根據 IAEA-SSG 29 第 5.25 節規定，新增本項要求。 2.建議參考美國法規 10 CFR 61.2，請主管機關考量是否修訂安全分析報告導則第七章(六)為”述明各種傳輸機制之評估結果，是否符合法規限值。且處置設施封閉後，評估之時間尺度應達一萬年。”(若依此修訂後，則審查導則，則同步刪除”並說明評估時間尺度之合理性。”之字句)</p> <p>TPC 建議我國法規未明確定義處置設施運轉期，故建議改為狀態描述以維持原意。</p> <p>TPC 建議我國法規未明確定義處置設施運轉期，故建議改為狀態描述以維持原意。</p>
---	---	---



修正條文	現行條文	說明
<p>7.2 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。</p> <p>處置設施內重要設備之良好特性、正確地使用操作,涉及處置場運轉安全,所以要求評估運轉期設備操作之安全性,故應提供下列資料供審查:</p> <p>(一)提供資料</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. 說明廢棄物桶暫存與處置之吊升或堆貯設備的特性、功能與使用方法。</li> <li>7. 說明填充廢棄物桶間隙之填充機設備的特性、功能與使用方法。</li> <li>8. 說明處置設施內公用基礎系統與輔助系統中電力、供水、廢水收集等設備的特性、功能與使用方法。</li> <li>9. 說明並表列處置設施內重要設備之已完成的操作與維護程序書。</li> <li>10. 評估處置設施內重要設備之使用壽命,並說明更換作業之方法。</li> </ol> <p>(二)審查作業</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. 處置設施內重要設備的特性與功能,是否考量場址特性與要求,足以符合設計目的與安全目標。</li> <li>5. 檢視重要設備之操作與維護程序書,是否具有合理的保證,運轉作業不會中斷,及不允許因為重要與必要設備缺乏或故障,而發生不安全的狀況。</li> <li>6. 重要設備使用壽命之評估是否合理。</li> </ol>	<p>7.2 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。</p> <p>處置設施內重要設備之良好特性、正確地使用操作,涉及處置場運轉安全,所以要求評估運轉期設備操作之安全性,故應提供下列資料供審查:</p> <p>(一)提供資料</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. 說明廢棄物桶暫存與處置之吊升或堆貯設備的特性、功能與使用方法。</li> <li>7. 說明填充廢棄物桶間隙之填充機設備的特性、功能與使用方法。</li> <li>8. 說明處置設施內公用系統與輔助系統中電力、供水、廢水收集等設備的特性、功能與使用方法。</li> <li>9. 說明並表列處置設施內重要設備之已完成的操作與維護程序書。</li> <li>10. 評估處置設施內重要設備之使用壽命,並說明更換作業之方法。</li> </ol> <p>(二)審查作業</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. 處置設施內重要設備的特性與功能,是否考量場址特性與要求,足以符合設計目的與安全目標。</li> <li>5. 檢視重要設備之操作與維護程序書,是否具有合理的保證,運轉作業不會中斷,及不允許因為重要與必要設備缺乏或故障,而發生不安全的狀況。</li> <li>6. 重要設備使用壽命之評估是否合理。</li> </ol>	<p>公用應是翻譯自utility,建議改成基礎</p>

修正條文	現行條文	說明
<p><b>7.3 闖入者防護：描述在處置設施營運運轉中、封閉後，防止無意闖入者接近廢棄物所採行之防護設計及措施障壁系統，並評估其功能。</b></p> <p>在處置設施營運運轉中，只要有堅固的場界圍籬與標示，即可防止無意闖入者接近廢棄物；在處置設施封閉後，則須提供合理的防護措施障壁系統，才能防範非刻意之入侵行為。因此須提供下列資料，供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 處置場界圍籬與標示的材質與方法。</li> <li>2. <del>C類廢棄物處置位置與深度之規劃。</del></li> <li>3. <del>C類廢棄物防止闖入者障壁系統障壁</del>的材質、設計與施工方法</li> </ol> <p>(二)審查作業</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 處置場界圍籬與標示的材質、維護與設置方法，是否能夠堅固保存至處置場免於監管期，並能確保其功能。</li> <li>2. <del>坑道處置，C類廢棄物須處置在坑道最內部，不易接觸的位置；淺地處置，C類廢棄物須處置在覆蓋層頂部下方至少5公尺以上。在C類廢棄物處置區應有防止闖入者障壁系統是否建造防止入侵者障壁系統，妥善區隔，達到防護之目的。</del></li> <li>3. <del>入侵者工程障壁在場址封閉後是否能保持500年的功能性與完整性，是否能滿足需求。並檢視所有使用的數據與假設及計算方法之適用性，以及分析結果之合理性。</del></li> </ol>	<p><b>7.3 闖入者防護：描述在處置設施營運中、封閉後，防止無意闖入者接近廢棄物所採行之防護設計及措施，並評估其功能。</b></p> <p>在處置設施營運中，只要有堅固的場界圍籬與標示，即可防止無意闖入者接近廢棄物；在處置設施封閉後，則須提供合理的防護措施，才能防範非刻意之入侵行為。因此須提供下列資料，供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 處置場界圍籬與標示的材質與方法。</li> <li>2. C類廢棄物處置位置與深度之規劃。</li> <li>3. C類廢棄物障壁的材質、設計與施工方法。</li> </ol> <p>(二)審查作業</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 處置場界圍籬與標示的材質、維護與設置方法，是否能夠堅固保存至處置場免於監管期，並能確保其功能。</li> <li>2. 坑道處置，C類廢棄物須處置在坑道最內部，不易接觸的位置；淺地處置，C類廢棄物須處置在覆蓋層頂部下方至少5公尺以上。在C類廢棄物處置區是否建造防止入侵者障壁系統，妥善區隔，達到防護之目的。</li> <li>3. 入侵者工程障壁在場址封閉後是否能保持500年的功能性與完整性，是否能滿足需求。並檢視所有使用的數據與假設及計算方法之適用性，以及分析結果之合理性。</li> </ol>	<p>導則既有名詞能統一，根據行政院原子能委員會放射性物料管理局「放射性廢料辭彙」，其施工建造完成後至封閉期之期間應稱為運轉期。</p> <p>廢棄物可分為A類、B類及C類，在處置時應全盤考量，故刪除C類用詞。</p> <p>刪除部分語意重複文字</p> <p>刪除</p>

修正條文	現行條文	說明
<p>7.4 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。分析時應說明分析方法、輸入參數、假設狀況、適用範圍、模式分析結果及不確定性等。</p> <p>安全分析報告提出可能影響處置設施長期穩定性與安全性的事件，應審查每一事件評估與分析是否符合長期穩定性的安全要求。影響處置設施長期穩定性的因素有：水的侵蝕、邊坡穩定性、地層沉陷與下陷、<u>地層抬升、海平面上升或下降、地球化學環境等</u>，因此須提供下列資料供審查，以確保處置場封閉後之長期穩定性與安全性。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>1. 水的侵蝕</p> <p>(1) 處置場可能洪水之預估分析：包括：降水量、降水損失、逕流反應特性、渠道洪水聚積、<u>不穩定性地形的類型洪水侵蝕的地形變遷</u>、水位分析、流速分析、處置場的最大可能洪水量 (probable maximum flood, PMF)、設計洪水量與降低或控制地形不穩定性的改善<u>工程或措施程序</u>。</p> <p>(2) 上游若有水庫，提供水庫的位置與大小、<u>水庫潰壩機率分析、潰壩尖峰流量估算與對處置設施之影響水庫瞬間損壞提出尖峰流量、分析水庫損壞的影響</u>。</p> <p>(3) 侵蝕防護設計：包括附近溪流洪水的侵蝕防護、排水渠道的侵蝕防護、壕溝與覆蓋層邊坡的侵蝕防護、隧道上層的侵蝕防護、侵蝕防護的耐久性。</p> <p>2. 邊坡穩定性</p> <p>(1) 場址/邊坡區域特性：(a)場址地質對於穩定性可能的影響、(b)場址調查所使用之大地工程與地球物理技術、(c)邊坡穩定性材料與土壤參數、(d)邊坡區域的地下水水位面位置以及變動範圍、(e)邊坡使用借土材料的特性、(f) 夯實工作與夯實後材料的強度。</p> <p>(2) 邊坡穩定性：(a)<u>邊坡</u>所採用</p>	<p>7.4 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。分析時應說明分析方法、輸入參數、假設狀況、適用範圍、模式分析結果及不確定性等。</p> <p>安全分析報告提出可能影響處置設施長期穩定性與安全性的事件，應審查每一事件評估與分析是否符合長期穩定性的安全要求。影響處置設施長期穩定性的因素有：水的侵蝕、邊坡穩定性、地層沉陷與下陷，因此須提供下列資料供審查，以確保處置場封閉後之長期穩定性與安全性。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>1. 水的侵蝕</p> <p>(1) 處置場可能洪水之預估分析：包括：降水量、降水損失、逕流反應特性、渠道洪水聚積、不穩定性地形的類型、水位分析、流速分析、處置場的最大可能洪水量 (probable maximum flood, PMF)、設計洪水量與降低或控制地形不穩定性的改善程序。</p> <p>(2) 上游若有水庫，提供水庫的位置與大小、水庫瞬間損壞提出尖峰流量、分析水庫損壞的影響。</p> <p>(3) 侵蝕防護設計：包括附近溪流洪水的侵蝕防護、排水渠道的侵蝕防護、壕溝與覆蓋層邊坡的侵蝕防護、隧道上層的侵蝕防護、侵蝕防護的耐久性。</p> <p>2. 邊坡穩定性</p> <p>(1) 場址/邊坡區域特性：(a)場址地質對於穩定性可能的影響、(b)場址調查所使用之大地工程與地球物理技術、(c)邊坡穩定性材料與土壤參數、(d)邊坡區域的地下水水位面位置以及變動範圍、(e)邊坡使用借土材料的特性、(f) 夯實工作與夯實後材料的強度。</p>	<p>長期穩定性應包含監測計畫與項目審查。(建議未來修訂)</p> <p>於「低放射性廢棄物處置設施安全評估審查規範精進之研究」研究報告中，建議影響處置設施長期穩定性的因素，應包含「地層抬升、海平面上升、地球化學環境」方面資料較為完整。</p> <p>於「低放射性廢棄物坑道處置技術審查要項研究」研究報告中，指出可能的地形變遷造成場址受到洪水與侵蝕的影響，包括：(i)不穩定性地形的類型；(ii)地形變化對洪水與洪水流速的影響；(iii)降低或控制地形不穩定性的改善程序，故應將「不穩定性地形的類型」更改為「洪水侵蝕的地形變遷」。</p> <p>文字修訂。</p> <p>水庫潰壩取代水庫瞬間損壞，強調潰壩對處置設施之影響及潰壩機率分析。</p> <p>維持邊坡穩定性較適合淺地表處置所需，未來應針對坑道處置增列條文。</p> <p>為因應台灣未來可能採坑道處置，建議未來應增列第3點為處置坑道穩定性以進步說明。</p> <p>文字修訂。</p>

<p>之有關土壤與岩石之參數、(b)邊坡靜態穩定性分析、(c)地震及地層移動的邊坡動態穩定性分析、(d)場址下方土壤液化分析。</p> <p>3. 地層沉陷與下陷</p> <p>(1) 場址特性、處置場建造、運轉以及處置單元開挖相關資訊。</p> <p>(2) 長期可能發生沉陷區域之模擬與分析。</p> <p>(3) 沉陷之監控與改善計畫。</p> <p>4. <u>地層抬升與沉降</u></p> <p>(1) <u>場址特性、處置場建造、運轉以及處置單元開挖相關資訊。</u></p> <p>(2) <u>長期可能發生抬升與沉降區域之模擬與分析。</u></p> <p>5. <u>海平面上升或下降</u></p> <p>(1) <u>鄰近海岸地區之處置場址應提供海平面上升或下降速率之推估。</u></p> <p>6. <u>地球化學環境</u></p> <p>(1) <u>處置設施建設前的地球化學環境背景資料。</u></p> <p>(2) <u>處置場封閉後的地球化學環境監測計畫。</u></p> <p>(二)審查作業</p> <p>1. 水的侵蝕</p> <p>(1) 設計洪水量須大於 PMF；若設計洪水量低於 PMF，則應審查設計洪水量的合理性，另外，排水<u>設施與區域設置</u>也應一併考量。</p> <p>(2) 上游水庫潰壩尖峰流量的影響，必須是在處置場洪水設計可容許範圍內。</p> <p>(3) 資料是否足以在洪水以及侵蝕議題上提供足夠的安全證據。侵蝕設計應能合理確保處置場封閉的長期穩定，免於主動維護的需求。</p> <p>(4) 為了防範風蝕與水的侵蝕，壕溝覆蓋層之設計應審慎考量，包括坡度與厚度等。</p> <p>2. 邊坡穩定性</p> <p>(1) 場址/邊坡區域特性：(a)是否有充足的地質相關工作足以描述場區的地質特性。(b)是否有場址附近的調查位置(鑽孔、探針、試坑、槽溝、震測線、水壓觀測</p>	<p>(2) 邊坡穩定性：(a)邊坡所採用之有關土壤與岩石之參數、(b)邊坡靜態穩定性分析、(c)地震及地層移動的邊坡動態穩定性分析、(d)場址下方土壤液化分析。</p> <p>3. 地層沉陷與下陷</p> <p>(1) 場址特性、處置場建造、運轉以及處置單元開挖相關資訊。</p> <p>(2) 長期可能發生沉陷區域之模擬與分析。</p> <p>(3) 沉陷之監控與改善計畫。</p> <p>(二)審查作業</p> <p>1. 水的侵蝕</p> <p>(1) 設計洪水量須大於 PMF；若設計洪水量低於 PMF，則應審查設計洪水量的合理性，另外，排水區域也應一併考量。</p> <p>(2) 上游水庫的影響，必須是在處置場洪水設計可容許範圍內。</p> <p>(3) 資料是否足以在洪水以及侵蝕議題上提供足夠的安全證據。侵蝕設計應能合理確保處置場封閉的長期穩定，免於主動維護的需求。</p> <p>(4) 為了防範風蝕與水的侵蝕，壕溝覆蓋層之設計應審慎考量，包括坡度與厚度等。</p> <p>2. 邊坡穩定性</p> <p>(1) 場址/邊坡區域特性：(a)是否有充足的地質相關工作足以描述場區的地質特性。(b)是否有場址附近的調查位置(鑽孔、探針、試坑、</p>	<p>增加第 4、5、6 點，於「低放射性廢棄物處置設施安全評估審查規範精進之研究」研究報告中，修正建議影響處置設施長期穩定性的因素中，所需提供資料，應包含「地層抬升、海平面上升、地球化學環境」方面資料較為完整。如何模擬與分析亦需說明。</p> <p>於「放射性廢棄物處置安全分析模式驗證及場址特性調查審查技術之研究」研究報告中，4.2 節修正建議，應包含「排水設施與區域設置」較為完整。</p> <p>文字修訂。</p>
---	---	---

<p>井)、地質剖面、穩定性調查的邊坡位置等,應有清楚的描述並繪製成圖,剖面圖展現邊坡的地層。(c)邊坡穩定性材料與土壤參數之測試,是否符合相關大地工程專業規範。(d)是否充分考慮地下水對邊坡穩定性設計的影響。(e)借土材料穩定性與強度參數,是否經過適當的材料樣品測試。(f)材料選擇、夯實準則、溼度、級配、品保測試頻率等是否均有詳細施工規範。</p> <p>(2) 邊坡穩定性:(a)邊坡土壤是否經具有靜態與動態性質與岩石組成之說明,分析參數是考量實驗室或現地實驗資料。(b)邊坡靜態穩定性分析,是否包括不同的土壤介質以及作用力之邊界與材料特性、預期荷重條件下的最小安全係數。(c)動態穩定性分析,是否包括地震所引發之加速度與震波速度之分析。(d)場址下方土壤液化分析是否經現地或實驗室測試。</p> <p>(3) 確認天然與人為邊坡之長期穩定。</p> <p>(4) 邊坡分析符合保守原則,且引用數據確實可用。</p> <p>(5) 邊坡坡度、受力等分析應合理且保守,對於可能引發之負面效應,有足夠安全係數。</p> <p>(6) 借土材料之選用、開挖、夯實等有適當之品管計畫。</p> <p>3. 地層沉陷與下陷</p> <p>(1) 開挖相關資訊是否足夠供審查者進行沉陷與下陷相關事項審查。</p> <p>(2) 長期可能發生沉陷區域之模擬,是否合理且保守、是否考量其不確定性。</p> <p>(3) 岩層中是否有潛在溶解洞穴可能造成下陷?</p> <p>(4) 防止沉陷與下陷之材料是否已經過詳細與合理的實驗與分析?所提供之數據是否足以支持相關之設計?</p>	<p>槽溝、震測線、水壓觀測井)、地質剖面、穩定性調查的邊坡位置等,應有清楚的描述並繪製成圖,剖面圖展現邊坡的地層。(c)邊坡穩定性材料與土壤參數之測試,是否符合相關大地工程專業規範。(d)是否充分考慮地下水對邊坡穩定性設計的影響。(e)借土材料穩定性與強度參數,是否經過適當的材料樣品測試。(f)材料選擇、夯實準則、溼度、級配、品保測試頻率等是否均有詳細施工規範。</p> <p>(2) 邊坡穩定性:(a)邊坡土壤是否經具有靜態與動態性質與岩石組成之說明,分析參數是考量實驗室或現地實驗資料。(b)邊坡靜態穩定性分析,是否包括不同的土壤介質以及作用力之邊界與材料特性、預期荷重條件下的最小安全係數。(c)動態穩定性分析,是否包括地震所引發之加速度與震波速度之分析。(d)場址下方土壤液化分析是否經現地或實驗室測試。</p> <p>(3) 確認天然與人為邊坡之長期穩定。</p> <p>(4) 邊坡分析符合保守原則,且引用數據確實可用。</p> <p>(5) 邊坡坡度、受力等分析應合理且保守,對於可能引發之負面效應,有足夠安全係數。</p> <p>(6) 借土材料之選用、開挖、夯實等有適當之品管計畫。</p> <p>3. 地層沉陷與下陷</p> <p>(1) 開挖相關資訊是否足夠供審查者進行沉陷與下陷相關事項審查。</p> <p>(2) 長期可能發生沉陷區域之模擬,是否合理且保守、是否考量其不確定性。</p> <p>(3) 岩層中是否有潛在溶解洞穴可能造成下陷?</p> <p>(4) 防止沉陷與下陷之材料是否已經過詳細與合理的實驗與分析?所提供之數據是否足以支持相關之設計?</p>	<p>文字修訂。</p>
---	--	--------------



<p>4. <u>地層抬升與沉降</u></p> <p>(1) <u>相關資訊是否足夠供審查者進行地層抬升與沉降相關事項審查。</u></p> <p>(2) <u>長期可能發生抬升區域之模擬，是否合理且保守、是否考量其不確定性。</u></p> <p>5. <u>海平面上升或下降</u></p> <p>(1) <u>鄰近海岸地區之處置場址應考慮海平面上升或下降之影響</u></p> <p>6. <u>地球化學環境</u></p> <p>(1) <u>應考慮地球化學環境可能對工程障壁之長期影響分析</u></p> <p>(2) <u>處置場封閉後的地球化學環境監測計畫應足以提供長期穩定性分析之評估模式驗證所需。</u></p>		<p>同前述提供資料之文字修訂。</p> <p>增加第6點，處置設施的建造可能對周遭環境造成地球化學環境上的改變，例如設施周邊岩盤的飽和與未飽和的狀態變化、因飽和與未飽和變化造成的氧化還原狀態改變、深層地下水沿著水路上昇所造成的水質變化等，而影響工程障壁的狀態。由於利用地下水流動解析預測設施周邊岩盤的地球化學環境變化時，因地球化學環境會隨著處置設施的建設逐漸變化，較難以坑道開挖前的資料驗證模型的正確性。因此，需於設施建設後，持續監測孔隙水壓、飽和度等地球化學環境變化，並將監測結果反饋至地球化學環境變化之預測模式中。</p> <p>增加第(2)小點呼應前述資料提供對監測計畫之要求。</p>
--	--	---

## 附件五 第三次學者專家委員會議-「第三章場址之特性描述修訂草案」精進

### 低放射性廢棄物處置安全管制技術發展

#### 第三次學者專家委員會議

時間:104年10月13日(星期二) 10:00~12:00

地點:國立中央大學科學一館 S-231

出席單位及人員:周冬寶博士、蔡世欽博士、林伯聰經理、紀立民副研究員、李明旭教授、黃偉慶教授、董家鈞教授、林文勝博士、楊長義教授、李宏輝助理教授、黃慶村博士。

主席:董家鈞教授 紀錄:吳章諾

#### 壹、討論事項

一、針對第三章進行逐條檢視，詳如附件「第三次學者專家委員會議-第三章場址之特性描述修訂草案」進行逐條檢視。

二、針對「低放射性廢棄物最終處置設施安全分析報告導則」進行檢視。

貳、臨時動議(無)

參、散會

「低放射性廢棄物最終處置設施安全分析報告審查導則」(第0版)

第三章場址之特性描述修訂草案對照表

修訂條文	現行條文	說明
<p>3.1 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。</p> <p>低放射性廢棄物處置設施經營者應建立場址相關之社會與經濟資訊，確保公眾健康及設施運轉與長期安全，故須提出下列資料供審查。<u>本導則所訂定之相關資料蒐集、調查及評估範圍，係以我國目前行政管轄區域並取得相關主管機關許可進行資料蒐集、調查及評估之範圍為主。</u></p> <p>(一)提供資料</p> <p>1.描述場址附近地區之行政區及半徑10公里範圍內交通設施與公共設施。</p> <p>2.描述場址附近半徑10公里範圍內有無經公告或國防部回函說明之軍事設施與管制設施。</p> <p>3.描述場址附近半徑10公里範圍內觀光休閒設施。</p> <p>4.描述場址所在鄉鎮及週邊鄉鎮之人口數(含流動人口)與人口結構，及目前人口分布與未來發展。</p> <p>5.描述場址附近半徑5公里及10公里之同心圓劃分16個扇形區內之人口分布與土地利用情形，以及開發計畫。</p>	<p>3.1 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。</p> <p>低放射性廢棄物處置場之設置，應儘量避免影響社會與經濟發展，故須提出下資料供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>1. 描述場址附近地區之行政區或至少5公里範圍內交通設施與公共設施。</p> <p>2. 描述場址附近至少5公里範圍內軍事設施。</p> <p>3. 描述場址附近至少5公里範圍內觀光休閒設施。</p> <p>4. 描述場址所在鄉鎮及週邊鄉鎮之人口數(含流動人口)與人口結構，及目前人口分布與未來發展</p> <p>5. 描述場址附近至少5公里範圍內土地利用情形與開發計畫。</p>	<p>註:黑色為前幾年度修訂建議;紅字為內部工作會議修訂內容;綠字為台電修訂建議;紫字為物管局修訂建議</p> <p>一、是否影響社會與經濟發展係環評審查的宗旨，並非 SAR 審查的目的。台灣部份西部離島地區(如馬祖、烏坵、金門地區)，其 10 公里範圍可能會超過我國目前行政管轄區域，或雖在我國目前行政管轄區域內，但以目前外交情勢，相關主管機關核發調查許可應有所困難。建議新增「本導則所訂定之相關資料蒐集、調查及評估範圍，係以我國目前行政管轄區域並取得相關主管機關許可進行資料蒐集、調查及評估之範圍為主。」以確保導則可行性之補充說明。</p> <p>修訂說明： 處置設施不宜違背《國際公約(Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management)》與《放射性物料管理法》，故建議不宜修訂</p> <p>二、「或」改為「及」，強調資料的必要性。</p> <p>三、本節為考慮人文因子，其對處置場址影響必相當明確，無須使用到至少用詞，故使用半徑訂定調查範圍。</p> <p>四、本節調查範圍，參照「開發行為環境影響評估作業準則」附件 A-4「開發行為環境品質現況調查表」社會與經濟類別之「調查地點」欄第 3 條規定，需提供半徑 5 公里及 10 公里之內人口分布及土地使用型態。另外參照美國核管會公佈文件「NUREG-1199」與「NUREG-1200」等多份參考文獻，其中關於社會與經濟調查範圍皆為 10 公里。因此建議將調查範圍修訂為 10 公里。</p>



<p><b>6. 調查半徑 50 公里範圍內人口超過 1 萬人的城鎮位置與人口統計。</b></p> <p>(二)審查作業</p> <p><b>1. 應審查交通與公共設施對處置場安全之影響，如處置場若位於橋梁下方，發生交通意外事故時，可能會衝擊處置場安全，處置場附近的隧道可能影響處置場的水文與大地應力、公共設施附屬設備可能影響處置安全等。</b></p> <p><b>2. 應審查軍事設施對處置場安全之影響，如火砲射擊與飛機起降等作業等，可能影響處置場安全。</b></p> <p><b>3. 應審查觀光休閒設施未來發展是否會影響處置場設施安全，如整地、鑿井等，可能影響處置場安全。</b></p> <p><b>4. 應審查場址是否處於「低放射性廢棄物最終處置設施場址禁置地區之範圍及認定標準」第 5 條之規定。</b></p> <p>5. 場址附近半徑 10 公里範圍內土地利用與開發計畫是否會破壞地表水與地下水及改變地形地貌之情形並影響處置場安全。土地的農耕與開發可能改變地表水與地下水及改變地形地貌，進而影響處置場安全，故應多加注意。</p>	<p>(二)審查作業</p> <p>1. 處置場不得設於重要交通道路橋梁的下方、不得位於重要交通道路隧道附近 1 公里內。處置場場址外圍 1 公里內不得有重要公共設施，例如醫院、車站等處置場若位於橋梁下方，發生交通意外事故時，可能會衝擊處置場安全。離交通道路隧道 1 公里內，處置場的水文與大地應力可能受到影響，衝擊處置場安全。離處置場 1 公里內公共設施之民眾，可能受到較多輻射影響，為減少集體劑量不宜設置較多民眾較多的公共設施。</p> <p>2. 軍事設施的作業是否會影響處置設施安全？是否有飛機起降？火砲射擊等作業？有飛機起降、火砲射擊等軍事設施，可能影響處置場安全。</p> <p>3. 處置場設施是否會影響觀光休閒設施民眾的安全？觀光休閒設施未來發展是否會影響處置場設施安全。觀光休閒設施之開發，如整地、鑿井等，可能影響處置場安全。</p> <p>4. 依低放射性廢棄物最終處置設施場址禁置地區之範圍及認定標準第 5 條之規定。處置設施場址，不得位於每平方公里 600 人以上之鄉(鎮、市)。判斷其預估人口成長與未來發展，不致對該設施的功能目標造成影響。</p> <p>5. 場址附近 5 公里範圍內土地利用與開發計畫是否會破壞地表水與地下水及改變地形地貌之情形並影響處置場安全。土地的農耕與開發可能改變地表水與地下水及改變地形地貌，進而影響處置場安全，故應多加注意。</p>	<p>五、增列 6. 主要參考自「低放射性廢棄物最終處置場址之環境安全因子審查技術規範研議」。</p> <p>六、本節主要內容為探討社會與經濟對處置設施影響，而處置場設施對公共設施影響，並不是本章重點，主要是擔心公共設施之水電瓦斯等影響處置安全，故刪除相關文字。<b>另刪除處置場若位於橋梁下方，發生交通意外事故時，可能會衝擊處置場安全。將舉例拿掉避免舉一漏百之虞。</b></p> <p>七、刪除部分重覆文字與用詞修訂。</p> <p>八、刪除部分重覆文字與調整文字排序。另本節主要內容為探討社會與經濟對處置設施影響，而處置場設施對觀光休閒設施影響，並不是本章重點，故刪除相關文字。</p> <p>九、因考慮「低放射性廢棄物最終處置設施場址禁置地區之範圍及認定標準」之條文，未來可能作修改，建議修訂為「是否符合低放射性廢棄物最終處置設施場址禁置地區之範圍及認定標準第 5 條之規定？」，以提醒審查者，也能適應未來的修法。</p>
---	--	---

修 訂 條 文	現 行 條 文	說 明
<p><b>3.2 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）。</b></p> <p>地形與地貌的準確性對「安全分析報告」中輻射外洩及意外發生的情節假設相當重要，故須提出下資料供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>1. 地形與地貌將影響處置場輻射劑量安全評估，所以應有正確資料。必須以正確的經緯度座標或TWD97二度分帶座標，描述場址及附近地區至少半徑10公里範圍內地形與地貌，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)。並提出適當比例尺的場址地形圖，並應詳細評述場址地形。</p> <p>2. 潛在環境災害分布地區將影響處置場安全。必須以正確的經緯度座標或TWD97二度分帶座標，描述場址及附近地區至少半徑10公里範圍內具有潛在環境災害之地形特徵地區。</p> <p>(二)審查作業</p> <p>1. 處置場輻射劑量評估須使用正確的地形與地貌資料。審查委員針對高程與地形起伏、坡度等資料詳加審查，並視需要進行現地勘查。所列地形與地貌資料是否正確應用於輻射劑量安全評估。</p> <p><b>2. 應審查場址是否處於「低放射性廢棄物最終處置設施場址禁置地區之範圍及認定標準」第2條第4款之規定。</b></p>	<p><b>3.2 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）。</b></p> <p>地形與地貌的準確性對安全評估報告中輻射外洩及意外發生的情節假設相當重要，故須提出下資料供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>1. 地形與地貌將影響處置場輻射劑量安全評估，所以應有正確資料。必須以正確的經緯度座標，描述場址及附近地區至少5公里範圍內地形與地貌，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)。並提出可接受比例尺的場址地形圖，並應鉅細靡遺地評述場址地形。</p> <p>2. 潛在環境災害分布地區將影響處置場安全。必須以正確的經緯度座標，描述場址及附近地區至少5公里範圍內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)。</p> <p>(二)審查作業</p> <p>1. 處置場輻射劑量安全評估須使用正確的地形與地貌資料。審查委員針對高程與地形起伏、坡度和排水狀況等資料詳加審查，並視需要進行現地勘查。所列地形與地貌資料是否正確應用於輻射劑量安全評估。</p> <p>2. 依低放射性廢棄物最終處置設施場址禁置地區之範圍及認定標準中第2條第4款規定，處置設施場址不得位於單一面積大於0.1平方公里且工程技術無法整治克服的地區。潛在環境災害分布地區中單一面積是否大於0.1平方公里，且工程技術無法整治克服。</p>	<p>一、SAR 為安全分析報告。安全評估報告 SER 為管制機關所撰寫。</p> <p>二、本節調查範圍，參照美國核管會公佈文件「NUREG-1300」與美國能源部公佈文件「DOE/LLW-67T」，建議將地形與地貌調查範圍修訂為10公里。</p> <p>三、至少10公里之用詞語意模糊，易讓人產生其是指某一方或直徑，故使用半徑即意指以工程地點為中心的圓形調查範圍，並保留至少用詞以因應場址的獨特性與異質性。</p> <p>四、採用TWD97二度分帶座標為目前國內已廣泛使用公告之新國家座標系統。</p> <p>五、避免太過強烈之形容詞。</p> <p>六、因本節為地形與地貌，不需於此提到環境災害種類，刪除所有列舉之災害。</p> <p>七、根據放射性廢料辭彙修訂名詞。</p> <p>八、因本節為地形與地貌，不需於此提到排水狀況，建議刪除。</p> <p>九、因考慮「低放射性廢棄物最終處置設施場址禁置地區之範圍及認定標準」之條文，未來可能作修改，建議修訂為「是否符合低放射性廢棄物最終處置設施場址禁置地區之範圍及認定標準第2條第4款之規定？」，以提醒審查者，也能適應未來的修法。</p>

修訂條文	現行條文	說明
<p><b>3.3 氣象：提供場址附近之氣象資料，包括風向、風速、溫度、<u>氣壓</u>、<u>濕度</u>、<u>日降水量</u>、<u>降水強度</u>、<u>受颱風影響之頻率</u>等，並提供有紀錄以來之最大降水量、最高及最低溫度、最大風速。</b></p> <p>場址平均或極端氣候狀況，可能影響低放處置場址之安全設計、建造、運作與封閉作業。故須提供場址地區氣候的一般資料、季節性<u>與全年劇烈天氣現象發生的頻率</u>、有紀錄的極端氣候資料及用於設計作業及<u>功能</u>評估之當地氣候資料。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>1.描述場址地區氣候的一般資料，包括氣團種類、天氣特徵(高、低氣壓系統和鋒面系統)、一般氣流型態(如風向與風速)、氣溫和濕度、<u>日降水量</u>、<u>平均及最大</u>降水強度、<u>降雨日數</u>、<u>平均月降雨量</u>以及<u>綜觀尺度</u>大氣過程與局部氣象條件的關係等。</p> <p>2. 描述場址地區季節性與年極端氣候現象的發生頻率，包括<u>暴雨</u>、<u>颱風</u>，並提供有紀錄以來之最大降水量、最高及最低溫度、最大風速。</p> <p>3. 描述影響設計作業及<u>功能</u>評估之當地氣候狀況：</p> <p>(1) 用於輻射安全評估的氣象參數，包括<u>盛行的風向與最大風速</u>、平均與最大風持續時間等。</p> <p>(2) 會使場址劣化的天氣參數，包括<u>降水</u>強度、<u>暴雨</u>、<u>風向與風速</u>、氣溫與氣壓梯度等。</p> <p><b>4. 描述場址當地氣候，大氣穩定度及</b></p>	<p><b>3.3 氣象：提供場址附近之氣象資料，包括風向、風速、溫度、<u>濕度</u>、<u>降水量</u>、<u>降水強度</u>、<u>颱風發生之頻率</u>等，並提供有紀錄以來之最大降水量、最高及最低溫度、最大風速。</b></p> <p>場址平均或極端氣候狀況，可能影響低放處置場址之安全設計、建造、運作與封閉作業，故須提供場址地區氣候的一般資料、季節性與年極端氣候現象的發生頻率、有紀錄的極端氣候資料及用於設計作業及效能評估之當地氣候資料。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>1. 描述場址地區氣候的一般資料，包括氣團種類、天氣特徵(高、低氣壓系統和鋒系)、一般氣流型態(如風向與風速)，氣溫和濕度、降水量、降水強度以及大尺度的大氣過程與局部氣象條件關係等。</p> <p>2. 描述場址地區季節性與年極端氣候現象的發生頻率，包括暴雨、颱風、洪水、海嘯，並提供有紀錄以來之最大降水量、最高及最低溫度、最大風速。</p> <p>3. 描述影響設計作業及效能評估之當地氣候狀況：</p> <p>(1) 用於輻射安全評估的氣象參數，包括平均與最大風向量、平均與最大風持續時間以及降雨強度等。</p> <p>(2) 會使場址劣化的天氣參數，包括<u>降雨</u>強度、<u>暴雨</u>、<u>風向量</u>、氣溫與氣壓梯度等。</p> <p>4. 描述場址當地氣候，如氣流、氣</p>	<p>一、因為下頁第3項第(2)條提到要提供氣壓梯度，所以應該要提供氣壓的資料。</p> <p>二、因颱風不會發生在台灣陸地上，用受颱風影響之頻率較適合真實情況，實際作業時可用氣象局的陸上颱風警報為依據。<b>建議將「日」移除。</b></p> <p><b>三、根據大氣學領域常用辭彙修訂用詞與內容文字修訂。</b></p> <p>四、英文為 frontal systems，建議使用“鋒面系統”。</p> <p>五、降水量雖然英文只用了 precipitation 一字，但如果用“日降水量”可能會比較明確表示是要記錄累積了 24 小時的雨量。(註：降水強度通常指的是 mm/hr，即時雨量)。</p> <p>六、“綜觀尺度”(英文為 synoptic-scale)之名詞較“大尺度”要明確。依據中央氣象局降水量，單位為時，故在提供資料時使用日降水量用詞時，須明確說明時間的跨度。<b>該報告提及達仁場址易受夏天颱風侵襲帶來大量雨量，而冬季幾乎無雨，豐枯季十分明顯。為了符合該候選場址特性，建議增列。「日」、「降雨日數」、「平均月降雨量」移除，使參數不會過於複雜。另降水強度定義不明確，因涉及到時間區間該如何選擇。而「最大」之降水強度訂便較為清楚。故建議新增最大降水強度，亦以呼應 3.3 節條文。</b></p> <p>七、洪水移至地表水章節分析；海嘯移至「其他」章節分析。</p> <p>八、<b>根據大氣學領域常用辭彙修訂</b>，以盛行風向來表示平均風向更為貼切。</p> <p><b>九、根據大氣學領域常用辭彙修訂</b>，以風向與風速來表示風向量更為明確。</p>

<p>空氣品質等。</p> <p><u>5.處置設施申請者應於場址設置氣象站，取得當地至少連續1年的氣象紀錄，並彙整半徑20公里範圍內各氣象站(如中央氣象局的氣象站)儘可能長時間的觀測紀錄(以最近10年以上連續紀錄為佳)，以進行區域性氣象與氣候分析。</u></p>	<p>溫、大氣中之水蒸氣、降雨、霧、大氣穩定度及空氣品質等。</p> <p>5. 以提供資料3所列當地氣候參數來評估設施建造、運作和地形的影響。</p>	<p>十、刪除與前述項次相似內容。</p> <p>十一、增列5.主要參考自低放射性廢棄物最終處置場址之環境安全因子審查技術規範研議。</p> <p>修訂「申請人」為「申請者」，以求全文用詞統一。</p> <p>修訂說明： 感謝意見，以於文中增列。</p>
<p>6. 以「提供資料」第3項所列當地氣候參數來評估設施建造、運作和地形的影響。</p>	<p>5. 以提供資料3所列當地氣候參數來評估設施建造、運作和地形的影響。</p>	<p>十二、項次修訂。文字修訂。</p>
<p>(二)審查作業</p> <p>1. 氣象與氣候基本資訊是否完整與正確。</p> <p>2. 風與大氣的穩定度資料是否以場址現地資料為主，其它鄰近有代表性之氣象站的長期監測資料為輔。</p> <p>3. 設計基準之氣象資料是否與場址極端氣候強度與頻率一致。</p> <p>4. 必須先確定資料對場址具有足夠的代表性，再確認氣象站與其資料之合適性。</p>	<p>(二)審查作業</p> <p>1. 氣象與氣候基本資訊是否完整與正確。</p> <p>2. 風與大氣的穩定度資料是否以場址現地資料為主，其它鄰近有代表性之氣象站的長期監測資料為輔。</p> <p>3. 設計基準之氣象資料是否與場址極端氣候強度與頻率一致。</p> <p>4. 處置場功能評估所使用的大氣擴散模式是否適用於該場址。</p> <p>5. 必須先確定資料對場址具有足夠的代表性，再去確認氣象站與其資料之合適性。</p>	<p>十二、本章為氣象資料蒐集不需考慮擴散，與第七章五2.空氣與其他傳輸機制項次重複。建議刪除4。</p>



修訂條文	現行條文	說明
<p><b>3.4 地質與地震：說明場址及附近地區之地層、地體構造、活斷層、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。</b></p> <p>場址及附近地區之地質特性涉及處置設施概念、設計、功能之合適性，也會影響水文地質模式、地表水與地下水之貯存與流動。區域性地震以及場址附近可能被誘發活動的地質構造，將影響處置安全，故須提出下列資料供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>1.應提出場址及附近地區之區域性地質構造、地體構造<b>歷史</b>、區域性應力和歷史地震等相關資料，及其調查範圍與內容、調查架構、調查與評估方法、調查成果。</p> <p>2.若場址及附近地區有符合地質法定義之活動斷層，應提出斷層的分類、斷層長度、斷層運動方式、斷層面位態、短期及長期滑移速率、再現周期、最近一次活動年代及可能最大地震等資料，並說明活動斷層與地震危害度之調查與評估方法。</p> <p>3.提出場址之地層特性相關資料，包括岩石特性、斷層材料特性、<b>塊體崩移</b>(mass wasting)、區域應力狀態 (regional stress regime)和<b>人類活動的影響</b>等。</p> <p>4.應進行下列調查並提出調查結果：地震特性、場址與區域地體構造特性、地震活動與地質構造或地體分區間的相互關係、<b>可能最大地震、場址效應及設計基準地震</b>。</p> <p>(1)地震特性：(a)必須評估所有可得之歷史數據，並詳列場址範圍 300 公里以內地震規模大於或等於 3 的所有地震參數；(b)提出標示震央的地圖以顯示這些地震的分佈，以大比例尺的地</p>	<p><b>3.4 地質與地震：說明場址及附近地區之地層、地體構造、活斷層、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。</b></p> <p>場址及附近地區之地質特性涉及處置設施概念、設計、功能之合適性，也會影響水文地質模式、地表水與地下水之貯存與流動。區域性地震以及場址附近可能被誘發活動的地質構造，將影響處置安全，故須提出下列資料供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>1.場址及附近地區之地層、地體構造、活動斷層、歷史地震等將影響處置安全。應提出描述區域性地質構造、地體構造歷史、區域性應力和歷史地震等相關資料，及其調查範圍與內容、調查架構、調查與評估方法、調查成果。</p> <p>2.若場址處於中至高度地震帶且附近有活動斷層，應提出斷層的形態、斷層長度、斷層之位移、斷層滑動速率、斷層移動特性、地震歷史和斷層錯移歷史等資料，並說明斷層與地震危害度之調查與評估方法。</p> <p>3.提出場址及附近地區之地層特性相關資料，包括土壤液化指標、岩石特性、斷層材料特性、差異沉陷 (differential subsidence)、塊體移動 (mass wasting)、區域應力狀態 (regional stress regime)和人類活動的影響等。</p> <p>4.應進行下列調查並提出調查結果：地震特性、場址與區域地體構造特性、地震活動與地質構造或地體分區間的相互關係、最大地震潛勢、場址地震波傳遞特性、設計基準地震、沉陷和液化潛勢以及地球物理方法等。</p> <p>(1) 地震特性：(a)必須評估所有可得之歷史數據，並詳列場址範圍 300 公里以內地震規模大於或等於 3 的所有地震參數；(b)提出標示震央的地圖以顯示這些地震的分佈，以大比例尺的地圖，標出場址 100 公里以內發生的</p>	<p>一、文字修訂。</p> <p>二、刪除部分重覆文字。</p> <p>三、「中至高度地震帶」非具有明確定義之用語，建議刪除。</p> <p>四、建議根據地質法定義活動斷層(更新世晚期以來曾經活動過，未來很可能再度活動之斷層)。</p> <p>五、根據臺灣活動斷層分布圖 2012 年版說明書，修訂相關用詞。</p> <p>六、附近地區範圍並不明確，場址外之區域無法進行詳細地層特性調查(如鑽探)，建議說明具體範圍或刪除「及附近地區」。</p> <p>七、參考國家教育研究院雙語詞彙，將塊體移動改為塊體崩移。</p> <p>八、土壤液化指標及差異沉陷其與大地工程章節內容重覆，移至該章節。</p> <p>九、沉陷和液化潛勢以及地球物理方法其與大地工程章節內容重覆，移至該章節。</p> <p>十、導則既有名詞修訂。</p> <p>建議將場址效應及設計基準地震次序對調，以與後文次序對應。</p> <p>修訂說明： 確實應將次序對調使前後文相互呼應，感謝意見，以於文中增列。</p>

<p>圖，標出場址 100 公里以內發生的地震，以及地震發生率高的區域；(c)必須列出地震發生的時間、震源深度、震央座標、<b>最大震度</b>、規模和與場址的距離、資料的來源；(d)其它與山崩、地表斷裂和液化等相關之資料。</p> <p>(2) 場址與區域之地體構造特性：須清楚正確的界定場址區域內所有重要地質構造與地體構造分區，以決定地震潛勢。<b>若場址及附近地區有符合地質法定義之活動斷層</b>，必須在該區域地圖上標示地體構造分區、與這些斷層相關的地震位置以及相關的地質構造位置等。</p> <p>(3) 地震活動和地質構造或地體構造分區間相互關係：當地震的發生和地質構造或地體構造分區有關時，必須提出其相關的理論根據，並將地質構造的特性、地區地體構造模型和歷史地震活動皆納入考量。地震位置和其震源深度應彙整條列，決定該地震位置所使用的方法也應敘明。相關資料呈現應以圖示標明地體構造分區、地震震央、地質構造位置，以及用來定義地體構造分區的相關資訊。所有的地圖皆應使用同一比例尺。</p> <p>(4) <b>可能最大地震</b>：必須查閱文獻以界定有紀錄可循的可信最大地震及其地質結構或歷史記載上最大地震與其地殼變動帶。當最新地質或地震活動證據出現，充分證明會造成比歷史紀錄上最大地震更大的地震時，應加以預估可能發生的地震規模。當地震的發生與地質構造有關時，估算在此地質狀況下會發生的最大地震時，必須將地震的破裂長度(rupture length)和斷層的<b>運動方式</b>(正斷層或逆斷層等)列入考量。另外，若有可能時，地震的頻率(frequency content of the earthquake)也應加以討論。以場址為中心 300 公里範圍內所發生過地殼變動所引起的最大地震，其地震規模大於等於 3，則必須提出等震度圖(iseismal maps)。場址的地表震動也應使用適當的衰減模式(attenuation models)加以評估。在評估地表震動時，應使用距離場址最近之地體構造分區相關之最大地震。</p> <p>(5) <b>場址效應</b>：為了估算場址的地表震動，必須先了解震源至場址的地震波傳遞特性。此外，岩盤上覆材料對於地震波有放大或衰減的作用，故應該加以描述。這些覆蓋材料及岩盤的壓力波速或剪力波速、統體密度以及</p>	<p>地震，以及地震發生率高的區域；(c)必須列出地震發生的時間、震源深度、震央座標、最大強度、規模和與場址的距離、資料的來源；(d)其它與山崩、地表斷裂和液化等相關之資料。</p> <p>(2) 場址與區域之地體構造特性：須清楚正確的界定場址區域內所有重要地質構造與地體構造分區，以決定地震潛勢。在場址附近的區域若有活動斷層，必須在該區域地圖上標示地體構造分區、與這些斷層相關的地震位置以及相關的地質構造位置等。</p> <p>(3) 地震活動和地質構造或地體構造分區間相互關係：當地震的發生和地質構造或地體構造分區有關時，必須提出其相關的理論根據，並將地質構造的特性、地區地體構造模型和歷史地震活動皆納入考量。地震位置和其震源深度應彙整條列，決定該地震位置所使用的方法也應敘明。相關資料呈現應以圖示標明地體構造分區、地震震央、地質構造位置，以及用來定義地體構造分區的相關資訊。所有的地圖皆應使用同一比例尺。</p> <p>(4) 最大地震潛勢：必須查閱文獻以界定有紀錄可循的可信最大地震及其地質結構或歷史記載上最大地震與其地殼變動帶。當最新地質或地震活動證據出現，充分證明會造成比歷史紀錄上最大地震更大的地震時，應加以預估可能發生的地震規模。當地震的發生與地質構造有關時，估算在此地質狀況下會發生的最大地震時，必須將地震的破裂長度(rupture length)和斷層的形態(正斷層或逆斷層等)列入考量。另外，若有可能時，地震的頻率(frequency content of the earthquake)也應加以討論。以場址為中心 300 公里範圍內所發生過地殼變動所引起的最大地震，其地震規模大於等於 3，則必須提出等震度圖(iseismal maps)。場址的地表震動也應使用適當的衰減模式(attenuation models)加以評估。在評估地表震動時，應使用距離場址最近之地體構造分區相關之最大地震。</p> <p>(5) 場址的地震波傳遞特性：為了估算場址的地表震動，必須先了解震源至場址的地震波傳遞特性。此外，岩盤上覆材料對於地震波有放大或衰減的作用，故應該加以描述。這些覆蓋材料及岩盤的壓力波速或剪力波速、統體密度以及</p>	<p>十一、將最大強度修改為最大震度。</p> <p>十二、建議根據地質法定義活動斷層(更新世晚期以來曾經活動過，未來很可能再度活動之斷層)。</p> <p>十三、根據臺灣活動斷層分布圖 2012 年版說明書，修訂相關用詞。</p> <p>十四、根據地震工程領域常用辭彙，修訂相關用詞。</p>
--	--	---

<p>剪力模數的資料應加以陳述，計算使用的方法和皆須敘明。</p> <p>(6) 設計基準地震：必須描述地表和設施位置所關心之深度，其最大地震所造成的震動情形。最大地震造成場址尖峰水平和垂直加速度必須使用適當的衰減式加以計算。地表震動之放大效應潛能必須加以討論。在某些狀況下，場址反應譜應與結構物設計反應譜進行比較。在可能的狀況下，應該進行<b>機率式地震危害度評估</b>，並應記錄這些災害估計的假設狀況與不確定性。根據<b>機率式</b>地震危害度分析結果，應能點出哪一個震動源將會對場址造成最重要之影響。</p>	<p>(6) 設計基準地震：必須描述地表和設施位置所關心之深度，其最大地震所造成的震動情形。最大地震造成場址尖峰水平和垂直加速度必須使用適當的衰減式加以計算。地表震動之放大效應潛能必須加以討論。在某些狀況下，場址反應譜應與結構物設計反應譜進行比較。在可能的狀況下，應該進行地震災害或然率之預估，並應記錄這些災害估計的假設狀況與不確定性。根據地震災害或然率研究結果，應能點出哪一個震動源將會對場址造成最重要之影響。</p> <p>(7) 沉陷與液化潛勢：靜態與動態條件下地下與回填材料之變形或差異沉陷、液化潛能，以及地表下土壤液化對覆蓋材料穩定度的影響等，皆須加以分析。</p> <p>(8) 地球物理方法：使用的地球物理方法，必須加以說明其適用範圍、數據取得、處理以及解釋等採用之方法。</p>	<p>十五、參照美國核管會公佈文件「NUREG-1199」「NUREG-1200」原文地震調查章節修訂。</p> <p>十六、移至大地工程(一)提供資料3.(3)項次中，本章為地質與地震章節，故不需提及大地工程之內容。</p> <p>十七、移至大地工程(一)提供資料1.(6)項次中，地球物理探勘相關描述亦見於大地工程章節，故將其相關敘述整合至該節。</p>
<p>(二)審查作業</p> <p>1. 審查場址地質特性資訊是否完整；是否均能進行完整透徹的文獻研究、適當的現地勘查和該地區及<b>場址狀況的檢視；是否足以確保設計正確與處置設施安全。</b></p> <p>2. <b>須應調查與地震相關之地質構造有關，並進行地震危害度分析。活動斷層與地震危害度評估，必須足以提供處置設施功能評估所需資訊。</b></p> <p>3. <b>應合併審查場址之地質特性(如：地質、地形、地體構造、地層、剪裂帶、節理、裂隙)、地質作用(如：邊坡穩定、流體之流動、基岩的溶解)以及各類調查資料與圖說(如：遙測影像、鑽井柱狀圖、井測資料、地球物理探勘成果圖、地質圖與剖面圖、各項調查位置圖)。若有需要，場址地質圖亦應標示油井、瓦斯井、鑽探、地下開挖之位置。</b></p>	<p>(二)審查作業</p> <p>1.場址地質特性資訊必須完整可靠，才能確保設計正確與處置設施安全。審查場址地質特性資訊是否完整：是否均能進行完整透徹的文獻研究、適當的現地勘查和該地區及場址狀況的物理檢視。</p> <p>2.若場址處於中至高度地震帶，必須進行最大地震評估，以確保處置設施功能與安全。須確認是否地震與地質構造有關，如地震是否將造成斷層錯動或造成斷層相關之褶皺。若地震之發生與地質構造有關，則該地質構造可能引致之最大地震必須進行評估。</p> <p>3.對於場址及附近地區之地層、岩性和地形特性相關資料，應審查地形、邊坡穩定、流體之注入與抽取、基岩的溶解、剪裂帶、節理、裂隙以及地震活動等作用。上述資訊必須依照適當的參考文獻作出完整紀錄，包括已出版和未出版數據和資料，以及私人溝通所取得之資訊等。圖說應包括地體構造、地質、地形以及地質構造圖；地層剖面；鑽孔柱狀圖；電測井錄；以及航空照片。若有需要，特定場址也應於圖面標示油井、瓦斯井、斷層、喀斯特地形特徵、以及反射震測剖面等。</p> <p>4.有關地震與地球物理相關資料的審</p>	<p>十八、刪除「物理」。並刪除重覆文字與調整文字排序。</p> <p>十九、地震危害度分析本身無法確保設施安全，故將內容修改為評估結果，以提供處置設施功能評估所需資訊。調整前、後段次序以求文意連貫。</p> <p>二十、強調場址調查資料應合併，並著重審查資料先後順序。</p> <p>二十一、原文有指定必須採用反射震測法之意，但地球物理方法之選用，必需考量探測範圍、地質結構與地形地貌等諸多因素，故不宜先入為主地設定必須進行反射震測法。</p> <p>二十二、移至大地工程(二)審查作業2.(6)項次中，地球物理探勘相關描述亦見於大地工程章節，故將其相關敘述整合至該節。</p> <p>二十三、根據「台灣地質概論」刪除與台灣無關之特殊地形。將各資訊分類，並就範圍由大至小排列，以求條文整齊易讀。</p>



<p>4.應審查場址是否處於「低放射性廢棄物最終處置設施場址禁置地區之範圍及認定標準」第2條第1款之規定。</p>	<p>查：(1)是否能被接受？可視需要召開會議釐清與資料相關之問題。(2)進行現地勘查以(a)釐清或確認所提出的相關資料；(b)檢核場址之地質構造；(c)評估鑽探岩心、探坑、和地球物理探勘資料等。(3)必要時提出補充資料的要求，並且陳述可能與申請人相同或相反的主張。</p>	<p>二十四、增列「低放射性廢棄物最終處置設施場址禁置地區之範圍及認定標準」中規定。</p>
---	---	--



修訂條文	現行條文	說明
<p>3.5 地表水：說明場址及附近地區之地表水體水文、水質特性、水資源使用狀況及其調查方法。</p> <p><u>水會影響處置設施的設計、運轉、封閉與功能，故應說明場址及附近地區之地表水水體水文、水質特性、水資源使用狀況及洪氾，而影響放射性核種外釋，故須提出下列資料供審查。</u></p> <p>(一)提供資料</p> <p>1. 提出場址及附近地區<u>至少半徑 10 公里範圍內</u>之地表水體水文、<u>水質</u>、水質特性、水資源使用狀況之描述及其調查方法。</p> <p>2. 提出該場址洪氾、<u>侵蝕與水庫潰壩</u>之分析結果。</p> <p>3. 提出<u>受到</u>暴雨影響，場址及附近地區水文、<u>水理特性變化</u>之分析。</p> <p>4. 場址/設施<u>水文、水理特性</u>介面之評估和描述。</p> <p>(二)審查作業</p> <p>1. 場址及附近地區<u>至少半徑 10 公里範圍內</u>之地表水體水文、水質特性、水資源使用狀況及其調查方法是否完整？地表水及其使用之水文特性描述是否詳盡？</p> <p>2. 場址洪氾潛在的可能機制是否已被界定清楚？場址區發生淹水的可能性是否很低？場址防洪設計是否不足？<u>水庫潰壩對場址可能的影響</u>？處置場必須是排水良好、非洪氾區或經常積水的地區。<u>廢棄物處置場不可位於：</u></p> <p><u>(1)水道→：包括河川、湖泊、水庫蓄水範圍、排水設施範圍、運河、減河、滯洪池或越域引水路水流經過之地域。</u></p> <p><u>(2)水庫集水區：包括現有、興建中及規劃完成且經核准興建之水庫集水區。</u></p> <p><u>(3)沿海災害發生足以影響場址安全者或濕地←</u></p>	<p>3.5 地表水：說明場址及附近地區之地表水體水文、水質特性、水資源使用狀況及其調查方法。</p> <p>場址及附近地區之地表水，影響處置設施的設計、運轉、封閉與功能，故須提出下資料供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>1. 地表水涉及放射性核種傳輸路徑，水資源使用影響集體劑量，故須正確描述與調查。提出場址及附近地區之地表水體水文、水質特性、水資源使用狀況之描述及其調查方法。</p> <p>2. 處置場若遭洪氾與侵蝕，將影響處置場安全，故須加以評估分析，提出該場址洪氾與侵蝕之分析結果。</p> <p>3. 水文系統若受擾動，將影響設施安全與輻射劑量評估。若遇到暴雨情形，場址及附近地區水文系統受擾動之分析。</p> <p>4. 場址/設施水文介面之評估和描述。</p> <p>(二)審查作業</p> <p>1. 場址及附近地區之地表水體水文、水質特性、水資源使用狀況及其調查方法是否完整？地表水及其使用之水文特性描述是否詳盡？</p> <p>2. 場址洪氾潛在的可能機制是否已被界定清楚？場址區發生淹水的可能性是否很低？場址防洪設計是否不足？處置場必須是排水良好、非洪氾區或經常積水的地區。廢棄物處置場不可位於 100 年頻率洪氾水平原內、沿海高度災害發生區或濕地。</p>	<p>一、將提供資料部分文字移入前言中，並移除提供資料中相關文字，並調整文字排序使語意通順。</p> <p>二、將提供資料中，部分已移至前言之文字移除。</p> <p>三、參照「開發行為環境影響評估作業準則」及美國核管會公布文件「NUREG-0902」，地表水調查範圍為 10 公里。</p> <p>四、地表水流動行為一般稱為「水理特性」。因此，建議增列「水理特性」。</p> <p>五、參照「低放射性廢棄物處置設施安全評估審查規範精進之研究」成果，建議增列所提及與場址特性相關之內容。</p> <p>六、廢棄物處置場不可位於 100 年頻率洪氾平原內，可能會引發高度疑慮。就水利而言，目前中央管河川堤防治理標準係大多採用 100 年頻率。但事實上，對於致災影響重大的河川-如基隆河，堤防治理標準亦提高至 200 年頻率。即此標準的訂定可能須視各河川而定，建議現階段先以定性方式說明，暫不列定量的標準，<u>另外，100 年頻率洪氾平原水利主管機關亦無相關定義，建議刪除。</u></p> <p>七、建議修訂三項中(1)(2)乃依據「低放射性廢棄物最終處置設施場址禁置地區之範圍及認定標準」增列。<u>(3)乃參照美國核管會公布文件「NUREG-1300」原文予以增列。</u> 「或濕地」三字是否誤值多餘，請檢核。</p> <p>修訂說明： 第三次工作會議因本項定義不清楚，決定將此項移除。</p>

<p>3. 現場勘查以確認場址及其鄰近環境的水文特性，以了解水文系統受擾動之分析及場址/設施水文介面之評估。</p>	<p>3. 現場勘查以確認場址及其鄰近環境的水文特性，以了解水文系統受擾動之分析及場址/設施水文介面之評估。</p>	<p>八、增列「低放射性廢棄物最終處置設施場址禁置地區之範圍及認定標準」中規定。</p>
<p><u>4. 應審查場址是否處於「低放射性廢棄物最終處置設施場址禁置地區之範圍及認定標準」第4條第1與2款之規定。</u></p>		

修 訂 條 文	現 行 條 文	說 明
<p><b>3.6 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。</b></p> <p>地下水區域通常分為未飽和區與飽和區，水為放射性核種外釋的主要媒介，故應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，須提出下列資料供審查。</p> <p>(一)提供資料 地下水區域通常分為未飽和區與飽和區，故應進行飽和層與未飽和層特性調查；<b>另外</b>，為進行地下水模擬，須要有保守且合理的水文地質概念模式及模擬所需輸入參數。</p> <p><b>1.飽和層與未飽和層</b>特性調查資料： (1)說明水文地質架構與水文地質參數等之調查架構、調查與評估之方法以及調查之成果等，<b>上述資料應足以充分且合理地提供做為水文地質概念模式建構之基礎。</b></p> <p>(2)說明測量、採樣、採樣地點與採樣頻率決定之邏輯、測量使用的儀器以及監測井的建造等之規格文件。 (3)現地和實驗室數據分析的步驟。</p> <p>(4)描述<b>地層層次分佈、含水層系統、與水文地質參數(包括：地下水面、水相主要物種、土壤主要礦物組成、孔隙率、水力傳導數、延散係數、擴散係數、異質性及非等向性等)與地層層次分佈以及飽和層的平面寬度及厚度等。</b></p> <p>(5)地下水飽和層概念模式包括補注區和流出區、主要含水系統之側向與含水層間的互動關係。</p> <p>(6)地下水體水文、水質特性<b>與鄰近地表水體之關係</b>及其使用狀況。</p> <p><b>(7) 若為未飽和層，需描述土壤含水量變化、水分特性曲線、入滲速率以及流體於不飽和層中整體之移動特性。</b></p>	<p><b>3.6 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參數等資料及其調查方法。</b></p> <p>地下水區域通常分為未飽和區與飽和區，水為放射性核種外釋的主要媒介，故應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參數等資料及其調查方法，須提出下列資料供審查。</p> <p>(一)提供資料 1.地下水區域通常分為未飽和區與飽和區，故應進行飽和層特性調查與未飽和層特性調查；為進行地下水模擬，須要有保守且正確的地下水模式。應提出飽和層特性調查資料： (1)說明水文地質架構與水文參數等之調查架構、調查與評估之方法，以及調查之成果等。</p> <p>(2)說明測量、採樣、採樣地點與採樣頻率決定之邏輯、測量使用的儀器以及監測井的建造等之規格文件。 (3)現地和實驗室數據分析的步驟。</p> <p>(4)描述含水層系統、水文參數與地層層次分佈以及飽和層的平面寬度及厚度等。</p> <p>(5)地下水飽和層概念模式包括補注區和流出區、主要含水系統之側向與含水層間的互動關係。</p> <p>(6)地下水體水文、水質特性及其使用狀況</p>	<p><b>水文參數改為水文「地質」參數。</b></p> <p>一、文字修訂。</p> <p>二、刪除重覆文字。</p> <p>三、「水文地質概念模式」涵蓋範圍比「地下水模式」更廣。</p> <p>四、所有的「概念」模式均僅能要求是否「合理」，無法要求百分百的「正確」。</p> <p>五、修改項次編號，以達章節連貫性。</p> <p>六、文字修訂。</p> <p><b>七、整合飽和與未飽和層特性調查。</b></p> <p><del>八、參照「低放射性廢棄物處置設施安全評估審查規範精進之研究」成果，建議增列所提及與場址特性以及安全評估所需之參數。</del></p> <p>九、參照「低放射性廢棄物處置設施安全評估審查規範精進之研究」成果，建議增列所提及與場址特性以及安全評估相關內容。 整合飽和與未飽和層特性調查，故增列項次(7)取代現行條文 3.6 之(二)之 2.並刪除重覆文字。</p>

<p><del>2.未飽和層特性調查資料</del></p> <p><del>(1)說明測量、採樣、採樣地點與採樣頻率決定之邏輯、測量使用的儀器以及監測井的建造等之規格文件。</del></p> <p><del>(2)現地和實驗室數據分析的步驟。</del></p> <p><del>(3)描述含水層系統、水文參數與地層層次分佈，包括如特性曲線與入滲速率等。</del></p> <p><del>(4)地下水未飽和層概念模式，包括土壤含水量變化、側向與地層層次間的特性曲線、入滲與滲漏速率、流體於不飽和層中整體之移動。</del></p> <p>2.提供輸入水文地質模式的資料，包括現地與實驗室測量與分析資料、使用地質統計或其他數據產生或簡化技術的資料、外界來源資料和現地的任何修正資料等。</p> <p>(二)審查作業</p> <p>1.地下水特性資料描述是否完整？使用標準評估程序審查並陳述資料的遺漏、缺點和不當，要求補充資料或提出解釋。否則可以退件。</p> <p>2.為確保地下水模擬的合理，須審查飽和層、未飽和層與水文地質概念模式。</p> <p>(1)水文地質架構、水文地質參數調查架構、調查與評估方法，是否符合場址特性需求？是否適當並具代表性？調查成果是否足以描述場址地下水特性等？</p> <p>(2)採樣程序與取樣地點是否符合邏輯？蒐集、保存及樣品分析的程序是否可被接受、是否有品質管制？</p> <p>(3)含水層試驗的假設、分析方法以及試驗程序是否正確？推導出的導水係數、儲水係數、水力傳導係數、飽和度、水分特性曲線以及入滲率等結果是否合理。</p>	<p>2.未飽和層特性調查資料</p> <p>(1)說明測量、採樣、採樣地點與採樣頻率決定之邏輯、測量使用的儀器以及監測井的建造等之規格文件。</p> <p>(2)現地和實驗室數據分析的步驟。</p> <p>(3)描述含水層系統、水文參數與地層層次分佈，包括如特性曲線與入滲速率等。</p> <p>(4)地下水未飽和層概念模式，包括土壤含水量變化、側向與地層層次間的特性曲線、入滲與滲漏速率、流體於不飽和層中整體之移動。</p> <p>3.地下水模式</p> <p>(1)發展模式的方法、理論和根據，包含模式型態的呈現、驗證與校準。</p> <p>(2)輸入模式的資料，包括現地與實驗室測量與分析資料、使用地質統計或其他數據產生或簡化技術的資料、外界來源資料和現地的任何修正資料等。</p> <p>(3)展示模式所得的結果，可適切地代表物理系統。包含地下水運動的方向、滲透量、深度滲漏至飽和層空間與時間的分佈和異常高或異常低滲透的區域。</p> <p>(4)發展的模式包含模擬水頭分佈、速率分佈和所有可能影響含水層之地下水方向。</p> <p>(二)審查作業</p> <p>1.地下水特性資料描述是否完整？使用標準評估程序審查並陳述資料的遺漏、缺點和不當，要求補充資料或提出解釋。地下水特性資料描述需要完整，若有遺漏、缺點和不當，應要求補充資料或提出解釋，否則可以退件。</p> <p>2.為確保地下水模擬的正確性，須審查飽和層、未飽和層、概念模式與數值分析。</p> <p>(1)水文地質架構、水文參數調查架構、調查與評估方法，是否符合場址特性需求？是否適當並具代表性？調查成果是否足以描述場址地下水特性等？</p> <p>(2)採樣程序與取樣地點是否符合邏輯？蒐集、保存及樣品分析的程序是否可被接受、是否有品質管制？</p> <p>(3)含水層試驗的假設、分析方法以及試驗程序是否正確？推導出的導水係數、儲水係數以及水力傳導係數結果是否精確。</p>	<p>十、將有關原條文中地下水模式文字刪除，建議納入安全評估章節中，僅保留與模式輸入參數有關內容。以提醒審查人注意安全評估所需資料是否充足。修改項次。</p> <p>十一、刪除重覆文字。</p> <p>十二、增列水文地質概念模式建立以確保地下水模擬的合理性。如同前述概念模式之要求規範，地下水模擬結果，亦僅能要求是否「合理性」，無法要求「正確性」。</p> <p>修訂說明： 同意台電建議，已於文中修訂。</p> <p>十三、所有的「概念」模式均僅能要求是否「合理」，無法要求「精確」。</p> <p>十四、新增「飽和度、水分特性曲線以及入滲率」以提高分析結果完整性。</p>
--	---	--

<p>(4)地下水是否流出表面進入處置設施？是否因水位的變動造成地下水與廢棄物接觸？</p> <p>(5)主要水文地質參數、地下含水層的範圍、補注-流入區、流速和方位以及流動穿越時間，是否考量季節性變異及長期趨勢？</p> <p>(6)地下水體水文、水質特性及與鄰近地表水體之關係其使用狀況是否明確？</p> <p><b>3.未飽和層</b></p> <p><del>(1)未飽和層監測計畫和採樣程序是否可被接受、是否有品質管制？取樣地點是否符合邏輯？</del></p> <p><del>(2)未飽和層的現地與實驗室資料是否正確？是否考量季節性變異及長期趨勢？</del></p> <p><b>3.審查時必須先確定</b>地下水概念模式所描述的所有水文地質過程與特性是否正確？水文地質概念模式是否有缺陷？是否採保守假設？使用的資料是否適當？評估結果是否合理？是否充分參考地質概念模式？</p> <p><b>5. 應審查場址是否處於「低放射性廢棄物最終處置設施場址禁置地區之範圍及認定標準」第4條第3款之規定。</b></p>	<p>(4)地下水是否流出表面進入處置設施？是否因水位的變動造成地下水與廢棄物接觸？</p> <p>(5)主要水文參數、地下含水層的範圍、補注-流入區、流速和方位以及流動穿越時間，是否考量季節性變異及長期趨勢？</p> <p>(6)地下水體水文、水質特性及其使用狀況是否明確？</p> <p><b>3.未飽和層</b></p> <p>(1)未飽和層監測計畫和採樣程序是否可被接受、是否有品質管制？取樣地點是否符合邏輯？</p> <p>(2)未飽和層的現地與實驗室資料是否正確？是否考量季節性變異及長期趨勢？</p> <p><b>4.概念模式</b></p> <p>(1)地下水概念模式所描述的所有水文地質過程與特性是否正確？包含深層滲漏的潛勢、補注/流出區域、影響區域水文地質過程之異常物理參數、含水層與受限含水層之分佈、含水層間之作用以及飽和與未飽和層地下水的移動。</p> <p>(2)水文地質概念模式是否有缺陷？是否採保守假設？使用的資料是否適當？評估結果是否合理？</p> <p>(3)地下水分析模式是否有適當的文件？是否經過驗證及校準？是否可適當地模擬場址及鄰近地區的物理系統？</p> <p>(4)模式建立策略、解析或數值模式與相關方法之解釋，是否合理且正確無誤？</p> <p><b>5.數值分析</b></p> <p>(1)執行數值分析所需要的地下水資料是否正確？</p> <p>(2)模式輸入資料及簡化方法是否合理且正確無誤？</p> <p>(3)分析結果是否適切地保守或符合實況？</p>	<p>十五、與提供資料呼應，整合飽和層與未飽和層項次。</p> <p>十六、將有關原條文中地下水模式文字刪除，建議納入安全評估章節中，僅保留與模式輸入參數有關內容。調整項次。</p> <p>十七、增列「低放射性廢棄物最終處置設施場址禁置地區之範圍及認定標準」中規定。</p>
---	--	---



修 訂 條 文	現 行 條 文	說 明
<p>3.7 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。</p> <p>場址地球化學特性，影響廢棄物體中放射性核種遷移，也涉及處置場的設計，影響場址的安全，須提出下列資料供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>1.地球化學之調查架構、調查因子、調查與評估之方法，以及調查之成果等。</p> <p>2.水化學背景資料：包括場址及附近地區之無機質成分、有機質含量、氧化還原電位、<b>電導度</b>、酸鹼值、溫度、溶氧量；並提出採樣、<b>樣品保存</b>及分析程序，以及前述作業期間之品保與品管程序。</p> <p>3.土壤與岩石之分類組成及地球化學特性資料：包括<b>主要與微量元素地球化學組成與礦物成份(含原生礦物與次生礦物)離子交換能力，重要放射性核種</b>在土壤與岩石分配係數、遲滯因子、離子交換能力、放射性核種之溶解度<b>及可能的溶解度範圍</b>與化學型態、價數與性質等資料；並提出採樣、<b>樣品保存</b>、分析及實驗程序，以及前述作業期間之品保與品管程序。</p> <p>4.地球化學模擬：地球化學概念模式之功能、模式確認演練、分析程式之資料庫、輸入與輸出之數據，以及分析結果之解釋等。</p> <p><b>5. 天氣與雨水對土壤與岩石具有風化和溶解濾出之影響。</b></p> <p>(二)審查作業</p> <p>1.水化學背景資料、土壤與岩石之分類組成及地球化學特性資料必須<b>有其合理性</b>；地球化學概念模式及<b>電腦分析方法程式</b>必須適用於場址。</p> <p>2.查核既有調查成果是否充分？調查架構是否符合描述場址特性之需求？調查與評估方法是否適當與具代表性？調查成果是否足以描述場址地球化學特性等？</p>	<p>3.7 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。</p> <p>場址地球化學特性，影響廢棄物體中放射性核種遷移，也涉及處置場的設計，影響場址的安全，須提出下列資料供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>1.地球化學之調查架構、調查因子、調查與評估之方法，以及調查之成果等。</p> <p>2.水化學背景資料：包括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、溫度、溶氧量；並提出採樣、保護、貯存及分析程序，以及前述作業期間之品保與品管程序。</p> <p>3.土壤與岩石之分類組成及地球化學特性資料：包括土壤與岩石之分配係數、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；並提出採樣、保護、貯存、分析及實驗程序，以及前述作業期間之品保與品管程序。</p> <p>4.地球化學模擬：地球化學概念模式之功能、模式確認演練、分析程式之資料庫、輸入與輸出之數據，以及分析結果之解釋等。</p> <p>(二)審查作業</p> <p>1.水化學背景資料與土壤與岩石之分類組成及地球化學特性資料必須正確，地球化學概念模式及電腦分析程式必須適用於場址。</p> <p>2.查核既有調查成果是否充分？調查架構是否符合描述場址特性之需求？調查與評估方法是否適當與具代表性？調查成果是否足以描述場址地球化學特性等？</p>	<p>一、文字修訂。</p> <p>二、增列「電導度」，以達資料完備性。依據國內現行土壤採樣規範(土壤採樣方法, NIEA S102.63B)內容中的慣用語，建議將「保護、貯存」，統一修訂為「樣品保存」。 修訂說明：感謝建議，已於條文中修訂，後續也一併統一修正。</p> <p>三、增列「礦物成份(含原生礦物與次生礦物)」及導則既有名詞修訂。</p> <p>四、將大地工程章節(一)提供資料2.地球化學內容移至此</p> <p>現地調查或實驗結果所取得之資料，應僅能要求其具「合理性」。 修訂說明： 同意台電意見。 原文「地球化學概念模式及電腦分析程式必須適用於場址」，建議修訂為「地球化學概念模式及電腦分析方法必須適用於場址」。 修訂說明：</p>

<p>3.水化學背景資料：</p> <p>(1)採樣、<b>樣品保存</b>、分析程序及品保與品管程序，是否符合原訂定之作業程序書？</p> <p>(2)溫度、酸鹼值、<b>電導度</b>、氧化還原電位及溶氧量是否為現地測得？</p> <p>(3)無機及有機成份、溶解氣體、穩定同位素等之分析，是否適當？</p> <p>(4)採樣分析作業是否一年以上，是否按季執行？</p> <p>4.土壤與岩石之分類組成及地球化學特性：</p> <p>(1)採樣、<b>樣品保存</b>、分析程序及品保與品管程序，是否符合原訂定之作業程序書？</p> <p>(2)所有礦物、非晶質固體、礦物被覆層及有機化合物等會影響重要放射性核種濃度或影響場址穩定性者，是否均已完成足夠之特性描述、實驗及模擬作業。</p> <p>(3)重要放射性核種在土壤與岩石中之分配係數、遲滯因子、離子交換能力、溶解度、化學型態、價數與性質等是否適當？</p> <p>5.地球化學模擬：</p> <p>(1)地球化學概念模式及<b>電腦程式分析</b>方法是否適當用於場址特性調查？</p> <p>(2)<b>程式分析方法所用之化學-熱力學與重要放射性核種在土岩中分配係數資料庫品質之可信品質與完整性是否可被接受？</b></p> <p>(3)模式分析所輸入之資料，是否與場址特性調查及相關之實驗室與現地實驗所獲的之數據一致？</p> <p>(4)模式分析結果之解釋與所用數據是否一致？</p> <p>(5)確保模式分析所用程式之驗證是否<b>充分？</b></p> <p>(6) <b>天氣與雨水對土壤與岩石具有風化和溶解濾出之評估是否適當？</b></p> <p><b>4. 應審查場址是否處於「低放射性廢棄物最終處置設施場址禁置地區之範圍及認定標準」第3條第1與2款之規定。</b></p>	<p>3.水化學背景資料：</p> <p>(1)採樣、保護、貯存、分析程序及品保與品管程序，是否符合原訂定之作業程序書？</p> <p>(2)溫度、酸鹼值、氧化還原電位及溶氧量是否為現地測得？</p> <p>(3)無機及有機成份、溶解氣體、穩定同位素等之分析，是否適當？</p> <p>(4)採樣分析作業是否一年以上，是否按季執行？</p> <p>4.土壤與岩石之分類組成及地球化學特性：</p> <p>(1)採樣、保護、貯存、分析程序及品保與品管程序，是否符合原訂定之作業程序書？</p> <p>(2)所有礦物、非晶質固體、礦物被覆層及有機化合物等會影響重要放射性核種濃度或影響場址穩定性者，是否均已完成足夠之特性描述、實驗及模擬作業。</p> <p>(3)重要放射性核種在土壤與岩石中之分配係數、遲滯因子、離子交換能力、溶解度、化學型態、價數與性質等是否適當？</p> <p>5.地球化學模擬：</p> <p>(1)地球化學概念模式及電腦分析程式是否適當用於場址特性調查？</p> <p>(2)將程式分析所用之資料庫(如水複合、礦物溶解度、氣體溶解度、熱力學常數、分配係數等)之品質與完整性是否可被接受？</p> <p>(3)模式分析所輸入之資料，是否與場址特性調查及相關之實驗室與現地實驗所獲的之數據一致？</p> <p>(4)模式分析結果之解釋與所用數據是否一致？</p> <p>(5)確保模式分析所用程式之驗證是否充分的？</p>	<p>已於條文中修訂，並於第三次會議中，為了使全文用詞統一(呼應審查導則第七章)，故進一步修改「電腦分析方法」為「程式」。</p> <p>與提供資料呼應。</p> <p>五、與提供資料呼應。</p> <p>七、刪除「如水複合、礦物溶解度、氣體溶解度、熱力學常數、分配係數等」文字。 另所謂「資料庫品質」含括太廣與籠統，分配係數數據之可信度應該才是重點，故修訂為「化學-熱力學與重要放射性核種在土岩中分配係數資料庫」。</p> <p>八、文字修訂。</p> <p>九、與提供資料呼應。</p> <p>十、增列「低放射性廢棄物最終處置設施場址禁置地區之範圍及認定標準」中規定。</p>
---	--	--



修訂條文	現行條文	說明
<p><b>3.8 天然資源：說明場址及附近地區可能存在之重要天然資源，包括地質、礦產及水資源等。</b></p> <p>場址及附近地區之重要天然資源，未來可能被開發，影響處置場之功能目標，故須調查場址<u>附近地區至少半徑10公里範圍內</u>已知存在的地質與礦產資源、水資源、防範無意闖入的方法、開發的影響。須提出下列資料供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>1. 地質與礦產資源： (1) 說明已知存在的地質與礦產資源以及場址附近過去與目前鑽探與採礦的紀錄。 (2) 防範無意闖入的方法。</p> <p>2. 水資源： (1) 水資源的描述：包含：(a)場址及附近地區地下水目前與可能的使用情形描述、(b)地表水目前與可能使用情形之描述。 (2) 開發的影響描述：開發所造成水資源流域改變的分析結果，包括地下水流動時間、流速和方向等。</p> <p><b>3.說明可能闖入情節。</b></p> <p>(二)審查作業</p> <p>1. 地質與礦產資源： (1) 是否已標明了該區的已知資源。 (2) 已知資源是否依經濟價值分為：(a)具經濟價值、(b)略具經濟價值、(c)不具經濟價值的已知資源。 (3) 場址是否可能因地質與礦產資源而被侵入？侵入的情形是否考量探勘、採石、鑽孔注水和抽水、農耕的翻土、開炸、河川分洪以及水壩建造等。 (4) 是否執行現地勘查？ (5) 現在與未來資源利用的資料，是否正確及保守？ (6) 地質與礦產資源的開採是否導致設施的功能失效？</p> <p>2. 水資源： (1) 經現勘審查後，水資源的描述是否正確與充分？ (2) 水資源開發的影響描述及分析結果，是否適切與充足？分析所使用的</p>	<p><b>3.8 天然資源：說明場址及附近地區可能存在之重要天然資源，包括地質、礦產、及水資源等。</b></p> <p>場址及附近地區之重要天然資源，未來可能被開發，影響處置場之功能目標，故須說明已知存在的地質與礦產資源、水資源、防範非故意侵入的方法、開發的影響。天然資源包括地質、礦產、及水資源等。場址及附近地區可能存在之重要天然資源，其未來開發可能影響處置場之功能目標，須提出下列資料供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>1. 地質與礦產資源： (1) 說明已知存在的地質與礦產資源。 (2) 防範非故意侵入的方法。</p> <p>2. 水資源： (1) 水資源的描述：包含：(a)場址及附近地區地下水目前與可能的使用情形描述、(b)地表水目前與可能使用情形之描述。 (2) 開發的影響描述：開發所造成水資源流域改變的分析結果，包括地下水流動時間、流速和方向等。</p> <p>(二)審查作業</p> <p>1. 地質與礦產資源： (1) 是否已標明了該區的已知資源。 (2) 已知資源是否依經濟價值分為：(a)具經濟價值、(b)略具經濟價值、(c)不具經濟價值的已知資源。 (3) 場址是否可能因地質與礦產資源而被侵入？侵入的情形是否考量探勘、採石、鑽孔注水和抽水、農耕的翻土、開炸、河川分洪以及水壩建造等。 (4) 是否執行現地勘查？ (5) 現在與未來資源利用的資料，是否正確及保守？ (6) 地質與礦產資源的開採是否導致設施的功能失效？</p> <p>2. 水資源： (1) 經現勘審查後，水資源的描述是否正確與充分？ (2) 水資源開發的影響描述及分析結果，是否適切與充足？分析所使用的</p>	<p>因「地質」並非資源，建議刪除。 修訂說明：同意台電建議。 刪除多餘標點符號。</p> <p>一、參照美國核管會公佈文件「R.G.4.18」與美國能源部公佈文件「DOE/LLW-67T」規定，天然資源調查範圍為10公里。 二、建議統一導則中「非故意侵入」改為「無意闖入」與文字修訂及刪除部分重覆文字。 原文「10半徑公里」建議修訂為「半徑10公里」或「10公里半徑」。 修訂說明：同意台電建議。</p> <p>三、根據國際原子能總署相關規範「IAEA SSG-29」附錄II.25增列。</p> <p>四、建議統一導則中「非故意侵入」改為「無意闖入」。</p> <p>四、與審查作業1.(3)項次呼應增列。</p>

方法是否完整、適當的保守、是否經過驗證、輸入資料與得到的結果是否合理？	方法是否完整、適當的保守、是否經過驗證、輸入資料與得到的結果是否合理？	
-------------------------------------	-------------------------------------	--

修 訂 條 文	現 行 條 文	說 明
<p><b>3.9 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。</b></p> <p>場址及附近地區之陸生與水生的物種與其棲息地可能對設施的功能造成影響，也可能涉及食物鏈，須提出下列資料供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 場址及附近地區之生態調查資料：包括場址半徑 <b>5公里</b>範圍之主要生物種類、數量、分布、組成、棲息地</li> <li>2. 場址及鄰近地區的生態地圖：須顯示主要植物群的界線、次要生物群的地點、特別的棲息地、場址界線、建築區域和其它可能整地的區域、緩衝區及最近的空照照片。</li> <li>3. 現地植物物種的資料、孕育該物種之主要農作層及主要農耕型態。</li> <li>4. 可能影響處置場安全之自然作用、生物活動與人為活動及其未來演變的概述。</li> <li>5. 已知對設施功能有重大影響的脊椎動物物種、保育類野生動物與植物清單。</li> <li>6. 當地有重要影響的病媒或害蟲之非脊椎動物物種清單。</li> <li>7. 重要的<b>畜牧業、養殖業及漁業</b>動物清單與估算。</li> </ol> <p>(二)審查作業</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 場址附近地區半徑<b>5公里範圍內之生態調查資料，對於處置設施建造、運轉及封閉影響之評估是否充足與適切？</b></li> <li>2. 可能影響處置場安全之自然作用、生物活動與人為活動及其未來演變的相互關係說明是否合理？<b>是否影響設施安全？</b></li> <li>3. 對設施功能有重大影響的脊椎動物物種、保育類野生動物與植物、病媒或害蟲之非脊椎動物物種，是否有防範與保護措施？</li> <li>4. 處置設施對<b>畜牧業、養殖業及漁業</b>的物種是否造成影響以及可能連帶對人類是否有不利的影響？</li> </ol>	<p><b>3.9 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，設施建造與運轉可能影響之保育類野生動物與植物，及可能影響處置場安全之生物活動與人為活動等。</b></p> <p>場址及附近地區之陸生與水生的物種與其棲息地可能對設施的功能造成影響，也可能涉及食物鏈，須提出下列資料供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 場址及附近地區之生態調查資料：包括場址半徑 5 公里範圍之主要生物種類、數量、分布、組成、棲息地</li> <li>2. 場址及鄰近地區的生態地圖：須顯示主要植物群的界線、次要生物群的地點、特別的棲息地、場址界線、建築區域和其它可能整地的區域、緩衝區及最近的空照照片。</li> <li>3. 現地植物物種的資料、孕育該物種之主要農作層及主要農耕型態。</li> <li>4. 可能影響處置場安全之自然作用、生物活動與人為活動及其未來演變的概述。</li> <li>5. 已知對設施功能有重大影響的脊椎動物物種、保育類野生動物與植物清單。</li> <li>6. 當地有重要影響的病媒或害蟲之非脊椎動物物種清單。</li> <li>7. 重要的商業或休閒脊椎動物清單與估算。</li> </ol> <p>(二)審查作業</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 場址及附近地區之生態調查資料及其可能因建造、運作及封閉計畫而受影響的分析是否充足與適切？是否足以評估設施安全？</li> <li>2. 可能影響處置場安全之自然作用、生物活動與人為活動及其未來演變的相互關係說明是否合理？</li> <li>3. 對設施功能有重大影響的脊椎動物物種、保育類野生動物與植物、病媒或害蟲之非脊椎動物物種，是否有防範與保護措施？</li> <li>4. 處置設施對商業或休閒價值的物種是否造成影響以及可能連帶對人類是否有不利的影響？</li> </ol>	<p>一、本節主要內容為生態系統對處置設施影響，而處置場設施對生態系統影響，並不是本章重點，故刪除相關文字。</p> <p>二、文字修訂。</p> <p>三、參照美國核管會公佈文件「NUREG-1300」與「R.G.4.18」，生態調查範圍為 5 公里。</p> <p>四、用詞修訂，原用詞模糊無法明確確定義物種，另臺灣處於靠海環境，需考量養殖業及漁業活動。</p> <p>五、為使審查要點更為明確，故將相關文字進行修訂並加入範圍，以與提供資料內容呼應。</p> <p>六、與提供資料呼應。</p>

修 訂 條 文	現 行 條 文	說 明
<p><b>3.10 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。</b></p> <p>若有處置場運轉前的輻射背景偵測結果，未來可與運轉中、封閉後的輻射偵測結果相比較，可顯示處置場之影響。所以申請者須提出下列資料供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>1.運轉前二年以上環境輻射背景偵測結果：連續性環境直接輻射監測結果、累積劑量之環境直接輻射監測結果、運轉時放射性核種可能擴散途徑之環境試樣取樣分析結果(包括水樣、食物樣、土樣、草樣、空氣樣)。</p> <p>2.偵測方法：</p> <p>(1)環境直接輻射：說明偵測儀器之名稱、性能、偵測範圍與偵檢靈敏度。</p> <p>(2)環境試樣：說明試樣種類、取樣頻次、取樣地點、取樣方法、試樣保存、分析方法、偵檢靈敏度。</p> <p>3.建立運轉後環境試樣紀錄基準及環境試樣調查基準之預警措施。依輻射防護之規定，試樣分析結果超過紀錄基準值，則須加以記錄；若超過調查基準值，則應採取調查行動的預警措施。所以在執行運轉前二年以上的環境輻射背景偵測後，應參考其結果，建立運轉後環境試樣紀錄基準及環境試樣調查基準之預警措施。</p> <p>(二)審查作業</p> <p>1.環境輻射背景偵測結果：環境輻射背景偵測結果，須具有環境趨勢，以便與未來比較；有意義的資料，須能反映其正確性，採樣與監測至少有一個遠離場址的背景/控制監測位置。</p> <p>(1)採樣/監測/分析的頻率是否適當足以建立環境趨勢。</p> <p>(2)有意義的資料是否能真實反映測量值或計算資料的正確性。</p> <p>(3)是否於足夠數量的地點實行採樣與監測、是否至少有一個背景/控制(background/control)的監測位置。</p> <p>2.偵測方法：偵測方法涉及環境輻射背景偵測結果的正確性與可靠性，所以要求偵測儀器、校正及分析方法，需要符合科學的方法。對於資料的變動性與被刪除的資料，需要加以確認。</p> <p>(1)直接輻射儀器校正和實驗室分析的設施，是否可適切確保儀器效能、</p>	<p><b>3.10 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。</b></p> <p>若有處置場運轉前的輻射背景偵測結果，未來可與運轉中、封閉後的輻射偵測結果相比較，可顯示處置場之影響。所以申請者須提出下列資料供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>1.運轉前二年以上環境輻射背景偵測結果：連續性環境直接輻射監測結果、累積劑量之環境直接輻射監測結果、運轉時放射性核種可能擴散途徑之環境試樣取樣分析結果(包括水樣、食物樣、土樣、草樣、空氣樣)。</p> <p>2.偵測方法：</p> <p>(1)環境直接輻射：說明偵測儀器之名稱、性能、偵測範圍與偵檢靈敏度。</p> <p>(2)環境試樣：說明試樣種類、取樣頻次、取樣地點、取樣方法、試樣保存、分析方法、偵檢靈敏度。</p> <p>3.建立運轉後環境試樣紀錄基準及環境試樣調查基準之預警措施。依輻射防護之規定，試樣分析結果超過紀錄基準值，則須加以記錄；若超過調查基準值，則應採取調查行動的預警措施。所以在執行運轉前二年以上的環境輻射背景偵測後，應參考其結果，建立運轉後環境試樣紀錄基準及環境試樣調查基準之預警措施。</p> <p>(二)審查作業</p> <p>1.環境輻射背景偵測結果：環境輻射背景偵測結果，須具有環境趨勢，以便與未來比較；有意義的資料，須能反映其正確性，採樣與監測至少有一個遠離場址的背景/控制監測位置。</p> <p>(1)採樣/監測/分析的頻率是否適當足以建立環境趨勢。</p> <p>(2)有意義的資料是否能真實反映測量值或計算資料的正確性。</p> <p>(3)是否於足夠數量的地點實行採樣與監測、是否至少有一個背景/控制(background/control)的監測位置。</p> <p>2.偵測方法：偵測方法涉及環境輻射背景偵測結果的正確性與可靠性，所以要求偵測儀器、校正及分析方法，需要符合科學的方法。對於資料的變動性與被刪除的資料，需要加以確認。</p> <p>(1)直接輻射儀器校正和實驗室分析的設施，是否可適切確保儀器效能、</p>	

<p>方法的有效性與敏感度。</p> <p>(2)記錄及統計分析程序是否根據標準化技術。進行常態分佈測試的資料點是否超過十點?</p> <p>(3)資料的整體不確定度是否被陳述,是否至少在95%的信心水準以內。</p> <p>(4)資料變動性的來源及被刪除的資料,是否被清楚討論。</p> <p>(5)在運轉前環境監測資料小於可偵測值時,是否以適當的方法加以評估。</p> <p>3.建立預警措施:環境試樣紀錄基準值及環境試樣調查基準值須大於儀器的最低可測值,才有意義;監測結果超過環境試樣調查基準,可能達到處置場的約束劑量,所以須採取調查行動與預防措施。</p> <p>(1)環境試樣紀錄基準值及環境試樣調查基準值,是否合理、可行。</p> <p>(2)環境試樣濃度超過環境試樣調查基準值,採取的調查行動與預防措施,是否合理、有效。</p>	<p>方法的有效性與敏感度。</p> <p>(2)記錄及統計分析程序是否根據標準化技術。進行常態分佈測試的資料點是否超過十點?</p> <p>(3)資料的整體不確定度是否被陳述,是否至少在95%的信心水準以內。</p> <p>(4)資料變動性的來源及被刪除的資料,是否被清楚討論。</p> <p>(5)在運轉前環境監測資料小於可偵測值時,是否以適當的方法加以評估。</p> <p>3.建立預警措施:環境試樣紀錄基準值及環境試樣調查基準值須大於儀器的最低可測值,才有意義;監測結果超過環境試樣調查基準,可能達到處置場的約束劑量,所以須採取調查行動與預防措施。</p> <p>(1)環境試樣紀錄基準值及環境試樣調查基準值,是否合理、可行。</p> <p>(2)環境試樣濃度超過環境試樣調查基準值,採取的調查行動與預防措施,是否合理、有效。</p>	
---	---	--

修訂條文	現行條文	說明
<p><b>3.11 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。</b></p> <p>場址之大地工程特性影響處置設施之設計與處置功能與安全，故須提出下列資料供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>1. <b>地質、水文地質、大地工程與現地應力特性</b>之調查與評估之方法，以及調查成果等。</p> <p>2. <b>工程地質與大地工程</b>調查：</p> <p>(1)可清楚陳述場址地質狀況之地質圖、地質剖面、地質構造、地質歷史與工程地質資料，及其測量方法。</p> <p>(2)場址地區土壤與岩盤的物理及力學特性：<b>場址岩盤特性應包含母岩、不連續面特性及礦物成分（包含原生礦物及次生礦物）。</b></p> <p><b>(3)若採坑道處置，需另提供坑道開挖所引致圍岩擾動範圍與圍岩大地工程特性變化之評估，及岩體評分之建議。</b></p> <p>(4)處置設施設計基準地震事件的資料，必須包括地震的規模、地震之深度與位置、<b>尖峰水平與垂直</b>加速度、最大<b>地表</b>加速度、地震的延時和場址土壤條件對地表震動放大效應之潛勢。</p> <p><b>(5)</b>平面圖中應清楚顯示低放處置設施的輪廓和所有鑽孔、<b>調查點</b>、處置坑、處置壕溝、<b>地球物理測線</b>、水壓計、觀測井和地質剖面的位置。</p> <p><b>(6)</b>足夠數量的場址剖面圖，以清楚顯示土壤與岩石分層，及處置設施與地表下材料之相關性。</p> <p><b>(7) 地球物理探勘：為了加強對場址地下地質狀況的掌握，加強對場址地下地質狀況的掌握，降低未來施工與場址安全之不確定性，須視場址所在</b></p>	<p><b>3.11 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。</b></p> <p>場址之大地工程特性影響處置設施之設計與處置功能與安全，故須提出下列資料供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <p>1.地工特性、水文地質與現地應力之調查架構、調查與評估之方法，以及調查之成果等。</p> <p>2.地質工程、地球化學與地震調查：</p> <p>(1)可清楚陳述場址地質狀況之地質圖、地質剖面、地質構造、地質歷史與工程地質資料，及其測量方法。</p> <p>(2)場址地區土壤岩石的物理及強度特性，特別是天氣與雨水對土壤與岩石具有風化和溶解濾出之地球化學作用。</p> <p>(3)處置設施設計基準地震事件的資料，必須包括地震的規模、地震之高度與位置、最大水平加速度、最大速度、地震的延時和場址土壤條件對地表震動放大效應之潛勢。</p> <p>3.大地工程與地球物理調查：</p> <p>(1)平面圖中應清楚顯示低放處置設施的輪廓和所有鑽孔、偵測點、處置坑、處置壕溝、震度線、水壓計、觀測井和地質剖面的位置。</p> <p>(2)足夠數量的場址剖面圖，以清楚顯示土壤與岩石分層，及處置設施與地表下材料之相關性。</p>	<p>一、配合章節內容調整修改用詞。</p> <p>二、大地工程與工程地質調查部分內容相似，將 2.3.項次合併，另在大地工程與工程地質工址調查中，皆有地球物理與地震調查之內容，故。另地球化學移至地球化學章節分析。</p> <p>三、建議修訂為「場址地區土壤岩石的物理及力學特性，場址母岩……」，因「力學」二字更能代表土壤岩石的強度、變形性、潛變等工程特性。</p> <p>四、增列場址岩盤特性應包含母岩、不連續面特性及礦物成分（包含原生礦物及次生礦物）。</p> <p>五、與地質與地震章節(一)提供資料(6)設計基準地震用詞呼應，以及用詞修正。</p> <p>六、新增「(3) 若採坑道處置...」，因開挖造成圍岩之擾動與力學特性變化也是安全評估必須注意事項。</p> <p>七、修改項次編號，以達章節連貫性。調整用詞使之更為精確。</p> <p>八、修改項次編號，以達章節連貫性。整合地球物理調查於提供資料，並新增項目使之更臻完備。</p> <p>九、修改項次編號，以達章節連貫性。</p> <p>十、修改項次編號，以達章節連貫性。地球物理探測亦包含地表調查，建議：「為了聯合地表調查，加強對場址地下地質狀況的掌握」修正為「為了</p>



<p><b>位置之地形地貌與既有資料的覆蓋率狀況，進行適當的空中、海上/水上、地面或孔內地球物理探測。以提供架構區域與場址地下地質構造模型所需之基本資料。所採用的方法必須說明探測目的、適用範圍、數據取得、處理以及解釋等採用之方法。</b></p>		<p>加強對場址地下地質狀況的掌握」。 「加強對場址地下地質狀況的掌握」，經檢視後應為重複的贅句，建議刪除。 修訂說明：感謝指正，以於文中修訂。</p>
<p><b>3.現地與實驗室試驗及工程特性：</b> (1)場址及借土區之土壤及岩石現地與實驗室試驗。</p>	<p>4.現地與實驗室試驗及工程特性： (1)場址及借土區之土壤及岩石，經現地與實驗室試驗的項目(土壤指數及工程特性試驗方法)如下：土壤分類、含水量、重量密度、空隙比、孔隙率、飽和度、阿太堡限度、比重、級配分析、夯實、收縮-膨脹、延散性、擴散特性、滲透性、水力傳導特性、壓密性、直接剪力試驗、三軸壓縮試驗、單軸壓縮試驗、相對密度、特別試驗(週期強度、剪力模數)、阻尼，視需要而定</p>	<p>十一、修改項次編號，以達章節連貫性。 十二、審查人員屬專家，不須明列檢核項目，以免掛一漏萬。</p>
<p>(2)說明現地與實驗室試驗試體的作業程序準備工作。 (3)若場址<u>地下與回填材料之變形或差異沉陷、液化潛能，以及地表下土壤液化對覆蓋材料穩定度的影響等</u>，須對該地區進行土壤液化與沉陷潛能評估。</p>	<p>(2)說明現地與實驗室試驗試體的作業程序準備工作。 (3)若場址地底材料存在飽和非凝聚土壤和高敏感黏土，須對不穩定的地區進行土壤液化潛能評估。</p>	<p>十三、將地震提供資料(7) 土壤液化與沉陷移至此。</p>
<p>(4)說明處置設施設計與建造之地工參數已使用合理且保守的參數值，必須能解釋這些參數如何用於設計、確實屬於保守。用於設計的參數資料必須製成表格，這些設計用的參數必須基於現地與實驗室試驗的結果記錄。</p>	<p>(4)說明處置設施設計與建造之地工參數已使用合理且保守的參數值，必須能解釋這些參數如何用於設計、確實屬於保守。用於設計的參數資料必須製成表格，這些設計用的參數必須基於現地與實驗室試驗的結果記錄。</p>	
<p><b>4.借土材料</b> (1)回填用之借土材料範圍、整地和邊坡之相關計畫及材料形態及數量與棄置區。 (2)根據實驗室的試驗結果決定之借土材料工程特性。</p>	<p>5.借土材料 (1)回填用之借土材料範圍、整地和邊坡之相關計畫及材料形態及數量。 (2)根據實驗室的試驗結果決定之借土材料工程特性。</p>	
<p><b>5.地層與設計參數</b> (1)適量處置場之平面與剖面圖：清楚顯示場址地表下土壤、岩石分層與處置設施間之關係。剖面圖必須顯示鑽孔位置和用以建立土壤與岩石分層之鑽孔柱狀圖。 (2)說明土壤與岩石分層：基於所有蒐集得之資料，特別是探勘時發現地層為軟弱或疏鬆的區域。 (3)設計參數：根據該場址土壤與岩石分層以及土壤與岩石材料的試驗結果。以表格方式呈現，也可用圖形表示，並應充份顯示建議設計參數之保守性。</p>	<p>6.地層與設計參數 (1)適量處置場之平面與剖面圖：清楚顯示場址地表下土壤、岩石分層與處置設施間之關係。剖面圖必須顯示鑽孔位置和用以建立土壤與岩石分層之鑽孔柱狀圖。 (2)說明土壤與岩石分層：基於所有蒐集得之資料，特別是探勘時發現地層為軟弱或疏鬆的區域。 (3)設計參數：根據該場址土壤與岩石分層以及土壤與岩石材料的試驗結果。以表格方式呈現，也可用圖形表示，並應充份顯示建議設計參數之保守性。</p>	<p>十四、修改項次編號，以達章節連貫性。</p>



<p><b>(4)大地工程特性描述應包括與生命週期評估有關之資料，包括時間的觀點、場址建造、營運以及封閉期的各項擾動可能造成大地工程特性的變化，例如開挖擾動對坑道圍岩強度、導水特性的影響。</b></p>		<p>十五、增列(4)大地工程設計參數應考慮時間及工程建造之影響，如岩石依時性行為、風化作用及受開挖擾動之影響。<b>文字修訂。</b></p>
<p>(二)審查作業</p> <p>1.調查架構是否符合描述場址<b>地質、水文地質、大地工程與現地應力特性之需求</b>？調查與評估方法是否適當與具代表性？調查成果是否足以描述場址<b>地質、水文地質、大地工程與現地應力特性之需求並足以建立地質與水文地質概念模型</b>？<b>是否充分考慮圍岩受開挖擾動後，造成圍岩工程材料特性的可能變異？是否經過適當的取樣，並提供室內或現地試驗相關佐證資料？採用的取樣與試驗方法是否符合大地工程專業規範？岩體評分建議是否適切？</b></p> <p>2. <b>工程地質及大地工程：</b></p> <p>(1)所有存在或可能發生地表或地下沉陷、上升或<b>潰陷</b>變形、溶洞或構造弱點、岩盤中未釋放之壓力、以及可能因物理或化學特性而不穩定之岩石或土壤，是否已被適當地評估？<b>岩盤之不連續面特性是否已適當的特徵化？</b></p> <p>(2)所提出與設計基準地震事件相關之資料，是否足以定義出地震規模、水平最大加速度、最大速度、地震延時以及地表震動放大之潛勢？</p> <p><b>(3)使用之探勘技術是否為目前工程實務使用之代表性技術？其所採樣之樣本是否足以代表現場之土壤狀況？</b></p> <p><b>(4)所執行之調查，是否足以涵蓋場址及借土區，並提供足夠詳盡之資訊。</b></p> <p><b>(5)場址現地調查所用的儀器及技術，是否為目前使用於大地工程專業領域中之適當方法？</b></p> <p><b>(6)有關地震與地球物理相關資料的審查：應檢視地震站、地球物理測點及測線分布所涵蓋的範圍是否恰當。有關量測紀錄、資料處理與解釋等細節是否能被接受？可視需要召開會議釐清，必要時得進行現地勘查以(a)釐清或確認所提出的相關資料；(b)檢核場址之地質構造；(c)評估鑽探岩心、開挖調查和地球物理探勘資料等。必要時得提出補充資料的要求，並且陳述可能與申請人者相同或相反的主</b></p>	<p>(二)審查作業</p> <p>1.調查架構是否符合描述場址地工特性、水文地質與現地應力特性之需求？調查與評估方法是否適當與具代表性？調查成果是否足以描述場址大地工程特性等？</p> <p>2.地質工程、地球化學與地震調查：</p> <p>(1)所有存在或可能發生地表或地下沉陷、上升或潰陷、變形、溶洞或構造弱點、岩盤中未釋放之壓力、以及可能因物理或化學特性而不穩定之岩石或土壤，是否已被適當地評估？</p> <p>(2)所提出與設計基準地震事件相關之資料，是否足以定義出地震規模、水平最大加速度、最大速度、地震延時以及地表震動放大之潛勢？</p> <p>3.大地工程與地球物理調查：</p> <p>(1)使用之探勘技術是否為目前工程實務使用之代表性技術？其所採樣之樣本是否足以代表現場之土壤狀況？</p> <p>(2)所執行之調查，是否足以涵蓋場址及借土區，並提供足夠詳盡之資訊。</p> <p>(3)場址現地調查所用的儀器及技術，是否為目前使用於大地工程專業領域中之適當方法？</p>	<p>十六、在地質與地震章節中並未納入工址調查之規範，為滿足地質及水文地質概念模式建立之需求，故在此章節能予以納入。</p> <p>十七、參考「放射性廢棄物處置安全分析模式驗證及場址特性調查審查技術」之研究成果，增列岩盤之不連續面特性是否已適當的特徵化。</p> <p>十八、修改項次編號，以達章節連貫性。</p> <p>十九、將地質與地震章節(二)審查作業4.項次移至此。</p> <p><b>二十、編號格式改動以求統一。</b></p> <p>二十一、參照國道工程局大地工程調查作業準則，將坑探改為開挖調查。<b>據台電意見：申請「人」改為申請「者」以求名詞統一。</b></p>

<p>張。</p> <p><b>3.現地與實驗室試驗及工程特性：</b>  (1)取樣計畫之數量及品質是否足以確認大地工程特性評估關鍵之材料皆已取得?  (2)調查作業是否足以決定場址內不同材料的特性?  (3)分析與設計所需要實驗室試驗與現地試驗所獲致之靜態與動態大地工程特性，是否具保守性且可為大地工程專業實務所接受?</p> <p><b>4.借土材料：填方借土材料探勘計畫，是否施作足夠數量之鑽孔、取樣以及探查坑等，以確立借土之量與品質是適用的。</b></p> <p><b>5.地層與設計參數</b>  (1)探勘位置計畫、剖面、顯示場址土壤與岩層的縱斷面，與探勘記錄進行比較，是否均已保守地應用於建立土壤與岩層之分層。  (2)地層厚度及側向延伸的推估通常具不確定性，用於設計參數的土壤與岩石特性及地下分層，是否完整及保守。</p> <p><b>(3)應考慮施工方法對土壤與岩層特性造成的短期與長期影響，以及對場址其他特性可能造成的影響，以進一步建立設計參數。</b></p>	<p>4.現地與實驗室試驗及工程特性：</p> <p>(1)取樣計畫之數量及品質是否足以確認大地工程特性評估關鍵之材料皆已取得?  (2)調查作業是否足以決定場址內不同材料的特性?  (3)分析與設計所需要實驗室試驗與現地試驗所獲致之靜態與動態大地工程特性，是否具保守性且可為大地工程專業實務所接受?</p> <p>5.借土材料：填方借土材料探勘計畫，是否施作足夠數量之鑽孔、取樣以及探查坑等，以確立借土之量與品質是適用的。</p> <p>6.地層與設計參數  (1)探勘位置計畫、剖面、顯示場址土壤與岩層的縱斷面，與探勘記錄進行比較，是否均已保守地應用於建立土壤與岩層之分層。  (2)地層厚及側向延伸的推估通常具不確定性，用於設計參數的土壤與岩石特性及地下分層，是否完整及保守。</p>	<p>二十二、增列 5(3) 施工方法對場址造成的短期與長期影響，以及對場址其他特性可能造成的影響。</p>
---	---	--

修 訂 條 文	現 行 條 文	說 明
<p><b>3.12 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。</b></p> <p>為使處置設施興建、運轉與未來封閉作業順利，必須說明場址與附近地區交通狀況，故須提出下列資料供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 場址與附近地區交通運輸系統的說明，包括鐵路、公路、或水運等。</li> <li>2. 各種交通運輸系統的運輸能力及各種運送工具與流量。</li> <li>3. 放射性廢棄物運送路徑<u>沿線</u>的居民人口數及利用此道路的時間。</li> </ol> <p>(二)審查作業</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 場址與附近地區交通運輸系統的說明是否明確？尤其放射性廢棄物運送到處置設施的必經路徑，其路況是否良好？</li> <li>2. 放射性廢棄物運送路徑的各種運送工具與流量，是否會影響放射性廢棄物運送作業？是否需要裝設輻射監測設備？</li> <li>3. 預估放射性廢棄物運送路徑<u>沿線</u>的居民利用該路徑的時間是否正確？是否用於輻射劑量評估？</li> </ol>	<p><b>3.12 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。</b></p> <p>為使處置設施興建、運轉與未來封閉作業順利，並降低放射性廢棄物運送過程中對民眾輻射影響的衝擊，必須說明場址與附近地區交通狀況，故須提出下列資料供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 場址與附近地區交通運輸系統的說明，包括鐵路、公路、或水運等。</li> <li>2. 各種交通運輸系統的運輸能力及各種運送工具與流量。</li> <li>3. 放射性廢棄物運送路徑範圍五公里內的居民人口數及利用此道路的時間。</li> </ol> <p>(二)審查作業</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 場址與附近地區交通運輸系統的說明是否明確？尤其放射性廢棄物運送到處置設施的必經路徑，其路況是否良好？</li> <li>2. 放射性廢棄物運送路徑的各種運送工具與流量，是否會影響放射性廢棄物運送作業？是否需要裝設輻射監測設備？</li> <li>3. 預估放射性廢棄物運送路徑範圍五公里內的居民利用該路徑的時間是否正確？是否用於輻射劑量評估？</li> </ol>	<p>一、本節主要內容為探討放射性廢棄物運送之交通狀況，而運送過程中對民眾輻射影響影響，屬環評範圍，故刪除相關文字。</p> <p>二、無相關文獻與法規提及調查範圍，不宜明訂。</p>

修訂條文	現行條文	說明
<p><b>3.13 其他</b></p> <p>(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<b>爆發活動</b>、海嘯、<b>地層下陷及泥火山等</b>)。</p> <p>(二) 場址特性調查範圍應以學理上完整之地理區域為準，調查週期與精度應符合一般工程技術規範要求，成果應足以充分說明場址特性。</p> <p>(三) 調查成果應以適當比例尺之地圖加以說明，歷史資料應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。</p> <p>(四) 視場址之地域差異性，申請<b>人者</b>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。</p> <p>因場址之地域差異性，須提供其他足以影響處置設施設計及建造之場址特性因素，並加以補充說明。為使補充資料正確、可用，要求須符合學理、技術規範要求，並以適當圖表說明。故須提出下列資料供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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<b>爆發活動</b>、海嘯、<b>地層下陷及泥火山</b>等)。</li> <li>2. 場址特性調查範圍應以學理上完整之地理區域為準，調查週期與精度應符合一般工程技術規範要求，成果應足以充分說明場址特性。</li> <li>3. 調查成果應以適當比例尺之地圖加以說明，歷史資料應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。</li> <li>4. 視場址之地域差異性，申請<b>人者</b>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。</li> </ol> <p>(二)審查作業</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 足以影響處置設施設計及建造之場址特性因素，是否充分考量？是否有充分的佐證資料？</li> <li>2. 場址特性調查，是否符合學理上、技術規範上的要求？調查結果是否可充分說明場址特性？</li> </ol>	<p><b>3.13 其他</b></p> <p>(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(如崩塌滑動、侵蝕、洪水、土石流、火山爆發、海嘯等)。</p> <p>(二) 場址特性調查範圍應以學理上完整之地理區域為準，調查週期與精度應符合一般工程技術規範要求，成果應足以充分說明場址特性。</p> <p>(三) 調查成果應以適當比例尺之地圖加以說明，歷史資料應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。</p> <p>(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。</p> <p>因場址之地域差異性，須提供其他足以影響處置設施設計及建造之場址特性因素，並加以補充說明。為使補充資料正確、可用，要求須符合學理、技術規範要求，並以適當圖表說明。由於場址特性有其獨特性，可能有特殊的特性需要加以說明，因此要求說明其他場址特性，故須提出下列資料供審查。</p> <p>(一)提供資料</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 說明其他足以影響處置設施設計及建造之場址特性因素(如崩塌滑動、侵蝕、洪水、土石流、火山爆發、海嘯等)。</li> <li>2. 場址特性調查範圍應以學理上完整之地理區域為準，調查週期與精度應符合一般工程技術規範要求，成果應足以充分說明場址特性。</li> <li>3. 調查成果應以適當比例尺之地圖加以說明，歷史資料應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。</li> <li>4. 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。</li> </ol> <p>(二)審查作業</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 足以影響處置設施設計及建造之場址特性因素，是否充分考量？是否有充分的佐證資料？</li> <li>2. 場址特性調查，是否符合學理上、技術規範上的要求？調查結果是否可充分說明場址特性？</li> <li>3. 調查成果是否以適當比例尺圖加</li> </ol>	<p>一、本項為「其他」，建議移除部分已在前面各章節規範之場址特性因素，如：「崩塌滑動」已規範於「3.2 地形與地貌(一)、2.」之潛在環境災害分布地區。「侵蝕」及「洪水」已規範於「3.5 地表水(一)、2.」中場址洪氾與侵蝕之分析結果。另土石流已含括於 mass wasting，此處亦可刪除。另地層下陷與泥火山也是台灣常見災害故需提及。</p> <p>未來將與報告分析導則，一併修訂。<b>文字修訂，火山爆發修訂為火山活動。</b></p> <p><b>二、根據台電意見：申請「人」改為申請「者」以求名詞統一。</b></p> <p>三、刪除語意相似文字。</p> <p><b>四、文字修訂。</b></p> <p><b>五、根據台電意見：申請「人」改為申請「者」以求名詞統一。</b></p>

<p>3. 調查成果是否以適當比例尺圖加以說明？是否經統計分析並以適當圖表說明？</p> <p>4. 足以影響處置設施設計與建造之特殊場址特性，是否已補充說明？</p> <p><b>5. 應審查場址是否處於「低放射性廢棄物最終處置設施場址禁置地區之範圍及認定標準」第2條第2與3款之規定。</b></p>	<p>以說明？是否經統計分析並以適當圖表說明？</p> <p>4. 足以影響處置設施設計與建造之特殊場址特性，是否已補充說明？</p>	<p>六、增列「低放射性廢棄物最終處置設施場址禁置地區之範圍及認定標準」中規定。</p>
--	---	--