

113 年放射性廢棄物處理設施高級運轉員 測驗試題

課目：放射性廢棄物營運管理

一、選擇題：(每題 2 分，答案四選一，答錯不倒扣，共 40 分)

1. (1) 下列何者為廢液排放前最後確認符合標準的把關措施？(1)取樣及監測 (2)排放流量控制 (3)向主管人員報告 (4)通報主管機關。
2. (1) 下列何種系統規模未達放射性物料管理法施行細則第五條所稱「放射性廢棄物處理設施」的規定？(1)每日處理量達二十公斤以上之焚化、熔融或高溫裂解系統 (2)每日處理量達一公秉以上之液體放射性廢棄物處理系統 (3)每日處理量達二百公斤以上之放射性廢棄物固化處理系統 (4)每日處理量達一千公斤以上之固體放射性廢棄物壓縮處理系統。
3. (4) 低放射性廢棄物最終處置設施場址設置條例規定，負責選址作業的主辦機關為(1)臺灣電力公司 (2)國原院 (3)核安會 (4)經濟部。
4. (2) 低放射性廢棄物包件運送時，除應由訓練合格人員押運外，所需攜帶之文件不包括以下何者？(1)運送計畫 (2)安全管制計畫 (3)交運文件 (4)物質安全資料表。
5. (4) 依據放射性物料管理法，放射性廢棄物處理或貯存設施之除役，應於永久停止運轉後(1)10 (2)25 (3)2 (4)15 年內完成。
6. (1) 運送指數(TI)用於顯示包件劑量率之指標。包件與外包裝之運送指數，係以距離外部表面(1)1公尺 (2)2公尺 (3)3公尺 (4)10公尺處最大劑量率之每小時毫西弗數乘以100。
7. (3) 國內固態低放射性廢棄物通常為第2類或第1類之固態低比活度物質，運送包件主要以 (1)甲型包件 (2)乙型包件 (3)工業包件 (4)微量包件 為主。

8. (2) 低放處置設施完成封閉後，應對處置管制地區進行至少幾年的觀察及監測，以確認封閉之完整性？(1)3 (2)5 (3)10 (4)20。
9. (4) 低放射性廢棄物經均勻固化後之規定，何者正確？(1)溶出指數應大於6 (2)水泥固化體機械強度，每平方公分應大於十五公斤 (3)經耐輻射測試後，固化體機械強度，每平方公分應大於十五公斤 (4)以上皆是。
10. (1) 以下何者不屬於放射性廢棄物設施三級品保作業的一環？(1)主管機關檢查人員 (2)現場檢驗人員 (3)品質查證人員 (4)核安稽查人員。
11. (4) 低放射性廢棄物處理設施之輻射防護設計，應確保對設施外一般人造成的個人年有效劑量，不得超過多少毫西弗？(1)0.1 (2)0.15 (3)0.2 (4)0.25。
12. (3) 低放射性廢棄物之活度小於放射性物質安全運送規則中微量包件之活度限制者，且其重量小於幾公斤者，得免檢送運送計畫？(1)100 (2)370 (3)1,000 (4)3,700。
13. (1) 下列何者為乾性放射性廢棄物減廢管理之重要措施？(1)物品攜入管制 (2)化學品數量管控 (3)焚化 (4)壓縮。
14. (3) 放射性廢棄物最終處置及其設施除役所需費用，應由以下何者負擔？(1)國家 (2)最終處置營運機構 (3)放射性廢棄物產生者 (4)核能後端基金。
15. (1) 下列有關低放射性廢棄物運送之敘述，何者錯誤？(1)包件經航空運送者，必須為乙型包件 (2)包件經公路運送者，駕駛座及載人座之輻射劑量率不得大於每小時0.02毫西弗 (3)包件經公路運送者，運送車輛表面二公尺處之輻射劑量率不得大於每小時0.1毫西弗 (4)核電廠內的運送作業不受「放射性物質安全運送規則」之管制。
16. (4) 放射性廢棄物處理設施之設計，應符合哪些規定？(1)具有防火、防爆、收集溢流之功能 (2)防震設計，能確保設備及結構

之安全 (3)廢棄物處理系統、設備或組件之設計能抑制劣化、防止洩漏，並考慮減少廢棄物容積 (4)以上皆是。

17. (4) 下列何者不屬於放射性物料管理法所稱「於興建或運轉期間，其設計修改或設備變更，涉及下列重要安全事項時，非經主管機關核准，不得為之。」之項目？(1)安全分析報告中未曾分析之事項 (2)重要安全設備失效機率高於安全分析報告之評估結果 (3)運轉技術規範之修訂 (4)設施運轉期間發生之人員傷亡事故。
18. (1) 下列有關放射性廢棄物營運管理之敘述，何者錯誤？(1)管制有機溶劑的目的，是為了抑減廢液中氯離子含量 (2)取樣槽是廢液排放前最後的把關點 (3)掌握廢液系統狀況的最好方法，就是掌握各桶槽的水質 (4)焚化爐對於可燃廢棄物中各成份之限制，目的是為了控制燃燒熱質及排放廢氣之組成，以達到最佳焚化效果，並符合環保法規。
19. (2) 裝有放射性廢棄物之盛裝容器，其表面輻射劑量率若超過每小時多少毫西弗者，應採遙控或在加強輻射防護管制下操作？(1)1 (2)2 (3)5 (4)10。
20. (3) 下列有關「放射性廢料管理方針」對於加強貯存及最終處置方案之規劃，何者錯誤？(1)提昇低放射性廢棄物之貯存安全 (2)研究長期安全貯存方式之可行性 (3)積極推行用過核燃料廠內濕式貯存計畫 (4)繼續推動低放射性廢棄物之境外處置計畫。

二、簡答題：(每題 10 分，共 30 分)

1. 放射性廢棄物處理技術中，核種分離/去除及組成改變技術主要應用於廢液處理，處理後的水絕大部分循環再利用，核種分離/去除主要方法有哪些？另放射性廢棄物處理技術中減容方法有哪些？

參考答案：

一、核種分離/去除：蒸發、過濾、離子交換。

二、減容方法：乾燥、焚化、熔融、壓縮。

2. 請列舉低放射性廢棄物貯存設施從規劃興建至除役期間，生命週期各階段應提報審核之申請案。

參考答案：

一、建造執照申請。

二、試運轉計畫。

三、運轉執照申請。

四、十年再評估報告。

五、運轉執照換照申請。

六、除役計畫。

3. 放射性廢棄物均勻固化處理，應提出載明下列事項之固化流程控制計畫，報請主管機關核准後實施。請說明固化流程控制計畫應載明事項。(請至少列舉五項)

參考答案：

一、概述。

二、固化系統及固化作業流程。

三、固化前放射性廢棄物之取樣分析。

四、固化體盛裝容器。

五、固化體品質標準及其測試結果。

六、不合格固化體之處理。

七、品質保證。

八、其他經主管機關指定之事項。

三、申論題：(每題 15 分，共 30 分)

1. 請列舉三項國際間放射性廢棄物管理重要原則，並詳細說明其內涵。

參考答案：

一、IAEA「放射性廢棄物管理原則」之九大原則如下：

(一)人類健康防護原則

確保人類健康在可接受的水準。放射性廢棄物管理造成人員的輻射劑量，應符合國家輻射防護標準，輻射劑量可接受水準通常考量 ICRP 或 IAEA 的建議值，再考量放射性廢棄物管理之正當性、最適化與劑量限值而作調整。

(二)環境保護原則

維護環境在可接受的水準。放射性廢棄物外釋至環境的量應儘可能少，「濃縮與圍阻」原則上較「稀釋與排放」為佳，放射性核種若符合排放標準，可排放至空氣、水、土壤中，放射性廢棄物處置應儘可能降低對天然資源之未來利用所造成的負面效應；應考量非輻射環境影響，其環境保護水準至少應與其它工業活動一致；應考量人類以外物種可能接受輻射曝露的影響。

(三)超越國境防護原則

超越國境限制下，確保人類健康與環境，應以相同之可接受水準，確保境外人類健康與維護環境；應與鄰國簽署協定，交換放射性廢棄物跨國境排放及放射性核種遷移等相關資訊，放射性廢棄物之進出口，接收國應具備充分的管理及技術能力，並設置安全管制機關，以確保符合國際安全標準。

(四)後代子孫保護原則

後代子孫之輻射影響，不可高於現今可接受的水準，合理保證後代子孫輻射影響不會高於現今可接受的水準，長期輻射曝露，應考量不準度。

(五)後代子孫無負擔原則

不可附加給後代子孫不當的財務負擔。倫理考量，享受核電這一代人，應有責任解決產生放射性廢棄物問題；應開發相關技術，興建及運轉設施，提供放射性廢棄物管理基金，並對廢棄物管理作充分的規劃與管控，處置時程與科技及社會經濟因素有關，例如技術實用性、民眾接受度、

場址開發及貯存期間放射活度及熱量的衰減等因素，應儘可能不依賴長期監管或後代子孫採取必要的安全活動，建立並妥善保存處置場放射性廢棄物基本資料。

(六)健全國家法規體系原則

須有適當的國家法規體系，明確規範責任所在與獨立的管制功能，管制須獨立於運轉之外。管制機關除訂定法規外，亦須制定國家廢棄物管理政策。

(七)廢棄物減量原則

廢棄物產生量應儘可能減少，在設計、運轉及除役期間，應採取適當的措施，儘可能減少廢棄物體積與活度。

(八)廢棄物管理各階段間妥適安排原則

廢棄物產生與管理各階段間之相互關係必須考量並妥適安排。通常廢棄物管理包括前處理、處理、固化包裝、貯存及處置各階段，各階段彼此關聯，任一階段之管理，應充分考量與以後各階段(尤其是處置階段)之關聯性，兼顧安全與效率間的平衡。

(九)設施安全原則

各種廢棄物設施在使用期間須確保其安全。在選址、設計、建造、運轉、除役(或處置場封閉)期間須確保設施安全，預防意外事件及意外事故發生後限制其後果。選址階段須考量影響設施安全的場址特性，須考量場址受設施開發之影響；在設計、建造、運轉、除役(或處置場封閉)期間，須確保人類健康在可接受的水準；須評估設施安全及其對環境之影響以建立適當的品質保證、人員資格取得及訓練制度。

二、IAEA「基本安全原則」綜合說明有關核能、輻射與放射性廢棄物安全相關的十大原則如下：

(一)安全責任原則。

(二)政府職責原則。

- (三)對安全的領導和管理原則。
- (四)設施和活動的合理性原則。
- (五)防護的最適化原則。
- (六)限制對個人造成的危險原則。
- (七)保護當代和後代原則。
- (八)防止事故原則。
- (九)緊急防備和應變原則。
- (十)採取防護行動減少現有的或未受監督管制的輻射危險原則。

2. 依據放射性物料管理法施行細則，請說明何謂放射性廢棄物處理、貯存設施異常或緊急事件；發生相關異常或緊急事件時，應該執行之相關通報與後續提出報告之規定。

參考答案：

一、於事件發現時起二小時內通報，並於事件發現之日起三十日內提出書面報告。

二、異常或緊急事件，指有下列情事之一：

- (一)因天然災害或其他因素，對設施運轉安全造成實質影響或嚴重阻礙運轉人員安全運轉。
- (二)設施運轉時發生安全分析報告中未曾分析之狀況、超出設計基準之狀況或運轉與緊急操作程序書未涵蓋之狀況，而可能影響安全。
- (三)人員受放射性污染且須送至設施外就醫。
- (四)人員輻射劑量或設施排放放射性物質之廢氣或廢水，超過游離輻射防護法之規定。
- (五)放射性廢棄物在吊卸或運送過程中發生意外事故。
- (六)放射性廢棄物遺失、遭竊或受破壞。
- (七)其他經主管機關認定之情事。