

放射性廢棄物處理設施高級運轉員測驗命題重點

科目：放射性物料管理法規

綜合

1. 放射性物料管理法係法律，由立法院三讀通過制定，總統公布施行。
2. 低放射性廢棄物最終處置設施場址設置條例係法律，由立法院三讀通過制定，總統公布施行。
3. 與放射性物料相關之法規中，除放射性物料管理法及低放射性廢棄物最終處置設施場址設置條例係法律外，並有多部法規命令及行政規則。
4. 放射性物料管理法體系下之法規命令種類，有細則、規則、辦法及標準。這些法規命令是由主管機關依放射性物料管理法授權訂定並發布施行。
5. 放射性物料管理法體系下之行政規則種類，有導則、審查導則、規範、要點及解釋令等。這些行政規則是由主管機關發布實施。
6. 施行細則係規定法律之施行事項或就法律另做補充解釋者。
7. 放射性物料管理法之主管機關為核能安全委員會。
8. 放射性物料管理法之立法宗旨：為管理放射性物料，防止放射性危害，確保民眾安全。
9. 放射性物料管理法所稱之放射性物料，指核子原料、核子燃料及放射性廢棄物。
10. 備供最終處置之用過核子燃料或其經再處理所產生之萃取殘餘物為高放射性廢棄物。
11. 非備供最終處置之用過核子燃料為核子燃料。
12. 依放射性物料管理法核發之執照，其記載事項有變更者，執照持有

- 人應自變更之日起三十日內，向主管機關申請變更登記。
- 13.放射性廢棄物之解除管限制值與管理，核能安全委員會已訂定一定活度或比活度以下放射性廢棄物管理辦法，據以遵行。
 - 14.法係全國性、一般性或長期性事項之規定者，如放射性物料管理法。條例係地區性、專門性、特殊性或臨時性事項之規定者，如低放射性廢棄物最終處置設施場址設置條例。
 - 15.法規命令所使用之7項名稱為規程、規則、細則、辦法、綱要、標準、準則。
 - 16.核子原料：指鈾、鈾等礦物及其他經主管機關指定之物料，鈾、鈾等礦物，其分類如下：
 - (1) 鈾礦物、鈾礦物或鈾鈾混合之礦物，其含有鈾、鈾之成分重量比在百分之0.05以上者。
 - (2) 任何物理或化學形式之鈾、鈾或二者之混合物，其含有鈾、鈾之成分重量比在百分之0.05以上者。
 - 17.核子燃料：指能由原子核分裂之自續連鎖反應而產生能量之物料及其他經主管機關指定之物料。而能由原子核分裂之自續連鎖反應而產生能量之物料，指含鈾、鈾—二三三、鈾—二三五及以鈾—二三三或鈾—二三五濃縮之物料。
 - 18.放射性廢棄物：指具有放射性或受放射性物質污染之廢棄物，包括備供最終處置之用過核子燃料。
 - 19.依放射性物料管理法管制之執照及執照所賦予之權利，非經主管機關許可，不得轉讓、租借、設定質權或抵押權。
 - 20.放射性廢棄物處理設施，指具有下列系統之一，以改變放射性廢棄物核種濃度、體積、形態或其他物理、化學特性之廠房或場所：
 - (1) 每日處理量達二十五公斤以上之焚化、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。
 - (5) 每日活度處理量達三百七十億貝克以上之放射性廢棄物處理系統。
 - (6) 其他經主管機關指定之系統。
21. 放射性廢棄物處理、貯存或最終處置設施均屬放射性廢棄物設施。
 22. 針對放射性廢棄物設施興建申請案，主管機關應舉行聽證。
 23. 針對放射性廢棄物設施興建申請案之審查，核能安全委員會已訂定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，據以遵行。
 24. 申請放射性廢棄物設施建造執照所提報之安全分析報告應載明下列事項：
 - (1) 綜合概述。
 - (2) 場址之特性描述。
 - (3) 設施之設計基準。
 - (4) 設施之組織規劃、行政管理及人員訓練計畫。
 - (5) 設施之安全評估，含預期之意外事故評估。
 - (6) 輻射防護作業及環境輻射監測計畫。
 - (7) 品質保證計畫。
 - (8) 消防防護計畫。
 - (9) 其他經主管機關公告之事項。
- 前述安全分析報告除應載明前述之事項外，申請處理或貯存設施建造執照者，應增列除役初步規劃；最終處置設施應增列封閉及監

管規劃。申請高放射性廢棄物處理、貯存或最終處置設施建造執照者，應再增列保安計畫及料帳管理計畫。

25.申請低放射性廢棄物處理設施建造執照時，安全分析報告中應包括下列安全評估項目：

- (1) 構造安全評估。
- (2) 輻射安全評估。
- (3) 系統、設備或組件之安全評估。
- (4) 預期之意外事件評估。

26.申請放射性廢棄物設施建造執照之審查費，申請者應於申請時繳交。

27.放射性廢棄物設施興建應實施環境影響評估者，申請者應於主管機關作成審查結論前，檢送環境保護主管機關認可之環境影響評估相關資料。

28.低放射性廢棄物處理或貯存設施興建申請，主管機關應於六個月內作成審查結論。

29.放射性廢棄物設施興建申請案，經主管機關審核合於下列規定後，始得發照：

- (1) 符合相關國際公約之規定。
- (2) 設備及設施足以保障公眾之健康及安全。
- (3) 對環境生態之影響合於相關法令規定。
- (4) 申請人之技術與管理能力及財務基礎等足以勝任其設施之經營。

30.放射性廢棄物設施運轉執照之有效期間，處理或貯存設施最長為四十年，最終處置設施最長為六十年。

31.放射性廢棄物設施運轉執照有效期滿需繼續運轉者，應於期限屆

滿二年前，向主管機關申請換發執照。

32.放射性廢棄物設施之新增安全問題係指下列情形之一：

- (1) 發生事故之機率增高、事故後果之嚴重性增高或重要安全設備失效之機率高於安全分析報告之估計。
- (2) 可能發生安全分析報告未曾分析之事故。
- (3) 安全餘裕降低。

33.放射性廢棄物設施在興建或運轉期間，其設計修改或設備變更，涉及下列重要安全事項時，非經報請主管機關核准，不得為之：

- (1) 運轉技術規範之修改。
- (2) 安全分析報告中未涵蓋之新增安全問題。
- (3) 安全有關設備之變更，且須修改安全分析報告，並經評估後有降低原設計標準之虞者。
- (4) 其他經主管機關指定之事項。

34.放射性廢棄物設施經營者，應於每年結束後三個月內，向主管機關提出運轉年報。

35.放射性廢棄物設施經營者，應於每季結束後六十日內，向主管機關提出環境輻射監測季報。

36.放射性廢棄物設施經營者，應於次月月底前提出每月之放射性廢棄物產生、處理、貯存及最終處置紀錄。

37.放射性廢棄物處理或貯存設施之運轉、設計與安全要求及其他應遵行事項，核能安全委員會已訂定放射性廢棄物處理貯存及其設施安全管理規則，據以遵行。

38.放射性廢棄物設施發生異常或緊急事件，應於事件發現時起二小時內通報核能安全委員會，並於事件發現之日起三十日內提出書面報告。所稱異常或緊急事件，指有下列情事之一：

- (1) 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。
- (2) 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。
- (3) 人員受放射性污染且須送至設施外就醫。
- (4) 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。
- (5) 放射性廢棄物在吊卸或運送過程中發生意外事故。
- (6) 放射性廢棄物遺失、遭竊或受破壞。
- (7) 其他經主管機關認定之情事。

39. 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十五年內完成。

40. 放射性廢棄物處理或貯存設施之停止運轉，未經報請主管機關核准，持續達一年以上者，視為永久停止運轉，必須進行除役。

41. 放射性廢棄物處理設施之設計，應符合下列規定：

- (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) 具有廢氣或廢液排放之偵測設備。

使用熱處理系統者，其設計並應符合下列規定：

- (1) 放射性廢氣處理設備具有多重性。
- (2) 廠房具有負壓設計。

42. 放射性廢棄物設施之輻射防護設計，應確保其對設施外一般人所

造成之個人年有效劑量，不得超過0.25毫西弗，並符合合理抑低原則。

43.放射性廢棄物設施作業，應符合該設施安全分析報告及輻射安全防护之相關規定。

44.放射性廢棄物貯存設施執行再評估時機為運轉執照核發或換發後每十年。

45.放射性廢棄物貯存設施十年再評估報告應載明下列事項：

- (1) 綜合概述。
- (2) 設施結構檢查及評估。
- (3) 吊卸設備檢查及評估。
- (4) 廢棄物貯存狀況評估。
- (5) 貯存作業評估。
- (6) 輻射影響評估。
- (7) 十年來異常事件經驗回饋。
- (8) 除役初步規劃。
- (9) 其他經主管機關指定之事項。

46.放射性廢棄物設施建造執照申請者應於申請前，於場址所在地區擇適當地點，舉辦公開說明會。申請者應於說明會後六十日內作成紀錄，並彙整意見及參採情形，函送主管機關，同時公開於申請者之網站至少三年。

47.高完整性容器：指可維持至少三百年結構完整並阻絕放射性核種外釋之低放射性廢棄物盛裝容器。

48.申請放射性廢棄物設施運轉執照者，應先檢附試運轉計畫，報經主管機關核准進行試運轉。

完成試運轉後，應填具申請書，並檢附下列資料，向主管機關申請

核發運轉執照：

- (1) 最新版之安全分析報告。
- (2) 設施運轉技術規範。
- (3) 試運轉報告。
- (4) 意外事件應變計畫。
- (5) 其他經主管機關指定之資料。

處理與貯存

1. 放射性廢棄物熱處理：指以焚化或熔融等高溫方法處理放射性廢棄物。
2. 焚化、熔融、高溫裂解皆是放射性廢棄物熱處理。
3. 安定化處理：使放射性廢棄物達到物理狀態及化學性質均穩定之處理。
4. 焚化、熔融、固化皆是安定化處理。
5. 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：
 - (1) 概述。
 - (2) 固化系統及固化作業流程。
 - (3) 固化前放射性廢棄物之取樣分析。
 - (4) 固化體盛裝容器。
 - (5) 固化體品質標準及其測試結果。
 - (6) 不合格固化體之處理。
 - (7) 品質保證。
 - (8) 其他經主管機關指定之事項。固化流程控制計畫之變更，應依前述規定提出申請。

6. 放射性廢棄物盛裝容器應符合下列規定：
 - (1) 材質、設計及製造，能防止腐蝕及劣化，並可確保設計年限內結構之完整。
 - (2) 考量操作及搬運之便利。
 - (3) 機械強度足以承受吊卸、搬運、貯存或最終處置等作業之負載。
 - (4) 容器封蓋及緊固設備，具操作之便利性，在吊卸及搬運過程中不致動搖或脫落。
 - (5) 容器外表應平整、易於除污並避免頂部積水。
 - (6) 應考量放射性廢棄物處理、貯存、運送及最終處置各階段作業之技術可行性。
7. 申請者報請主管機關核准放射性廢棄物盛裝容器時，應提出載明下列事項之報告：
 - (1) 適用範圍。
 - (2) 設計基準、詳細工程設計及圖說。
 - (3) 容器材質、組成、尺寸、製造及防蝕方式。
 - (4) 試驗方法、標準及結果。
 - (5) 品質保證。
 - (6) 容器於放射性廢棄物處理、貯存、運送及最終處置作業各階段之技術可行性評估。
 - (7) 其他經主管機關指定之事項。
8. 裝有放射性廢棄物之盛裝容器表面輻射劑量率超過每小時2毫西弗者，應採遙控或在加強輻射防護管制下操作。
9. 裝有放射性廢棄物之盛裝容器表面之非固著性污染限值如下：貝他及加馬核種平均每平方公分之污染值不得超過4貝克、阿伐核種平均每平方公分之污染值不得超過0.4貝克。

10. 裝有放射性廢棄物之盛裝容器表面，應有輻射示警標誌及編號。輻射示警標誌之中心圓半徑不得小於二公分。
11. 放射性廢棄物處理設施與核子反應器設施運轉所產生之低放射性廢棄物，未經安定化處理者，貯存不得超過五年。
12. 處理意外事件產生之放射性廢棄物或因意外事件造成裝有放射性廢棄物盛裝容器毀損者，經營者應於一個月內提出檢整計畫，報請主管機關核准後實施。

罰則

1. 棄置放射性廢棄物者，處五年以下有期徒刑、拘役或科或併科新臺幣六百萬元以下罰金。因過失犯前述之罪者，處一年以下有期徒刑、拘役或科或併科新臺幣二百萬元以下罰金。以上罰則屬行政刑罰（負刑事責任），是由法官判定。
2. 罰鍰屬行政秩序罰，是由主管機關依權責及相關法令規定裁處。
3. 未在期限內繳納罰金或罰鍰者，將依法移送強制執行。
4. 放射性廢棄物處理設施未由合格運轉人員負責操作者，處新臺幣二百萬元以上一千萬元以下罰鍰。
5. 違反依放射性物料管理法所定安全管理規則（例如放射性廢棄物處理貯存及其設施安全管理規則、低放射性廢棄物最終處置及其設施安全管理規則）之規定者，處新臺幣五十萬元以上二百五十萬元以下罰鍰。
6. 放射性廢棄物設施經營者，未按時製作、定期提出相關紀錄、報告或其內容記載不實，處新臺幣二百萬元以上一千萬元以下罰鍰。
7. 規避、妨礙或拒絕主管機關之檢查、偵測或檢送紀錄、資料者，處新臺幣二百萬元以上一千萬元以下罰鍰，並得按次連續處罰及強

制檢查。

8. 依放射性物料管理法核發之執照，執照記載事項變更時，未於限期內申請變更登記者，處新臺幣一百萬元以上五百萬元以下罰鍰。

運轉人員

1. 放射性廢棄物處理設施，應由合格運轉人員負責操作。
2. 放射性廢棄物處理設施運轉人員之資格，核能安全委員會已訂定放射性廢棄物處理設施運轉人員資格管理辦法，據以遵行。
3. 放射性廢棄物處理設施運轉人員，分為運轉員、高級運轉員。
4. 負指揮或調度責任之放射性廢棄物處理設施主管人員，應取得高級運轉員認可證書。
5. 放射性廢棄物處理設施內主要作業流程與運轉安全、處理效率相關之設備或儀具，應由運轉員或高級運轉員操作。
6. 放射性廢棄物處理設施高級運轉員應具備下列條件：
 - (1) 專科以上學校畢業或同等學力，或具有運轉員資格三年以上。
 - (2) 高級運轉員訓練及格。
 - (3) 主管機關測驗及格。
7. 放射性廢棄物處理設施運轉人員訓練總時數應在60小時以上。
8. 現職放射性廢棄物處理設施運轉人員再訓練，六年累計時數應在60小時以上。
9. 放射性廢棄物處理設施高級運轉員設施管理、系統及操作程序之訓練時數應在30小時以上。
10. 放射性廢棄物處理設施運轉人員之訓練，應由下列機關(構)為之：
 - (1) 主管機關。
 - (2) 主管機關核准之放射性廢棄物處理、貯存、最終處置設施或核

子反應器設施經營者。

(3) 政府立案從事訓練業務之機構。

11. 報名參加主管機關放射性廢棄物處理設施運轉人員測驗者，應檢附學歷與最近六年內訓練及格之證明文件。
12. 申請放射性廢棄物處理設施運轉人員認可，應於取得主管機關測驗及格證明一年內，向主管機關申請核發認可證書。
13. 放射性廢棄物處理設施運轉人員認可證書有效期間為六年。期滿前九十日至三十日，得填具申請表，並檢附認可證書有效期間內之再訓練及格證明，向主管機關申請換發。
14. 放射性廢棄物處理設施運轉人員認可證書逾有效期間者，得檢附最近六年內之再訓練時數六十小時以上及格證明，向主管機關申請換發，逾期申請換發以二次為限。
15. 放射性廢棄物處理設施運轉人員認可證書於有效期間遺失、損毀或變更登載事項者，得填具申請表，向主管機關申請補發或改註。補發之證書有效期間至原證書有效期間屆滿為止。
16. 放射性廢棄物處理設施運轉人員有下列情形之一，主管機關得廢止其認可證書：
 - (1) 執行業務違反法令或不當，致污染環境或危害人體健康情節重大者。
 - (2) 執行業務違反法令或不當，致影響處理設施安全功能，經主管機關令該設施停止運轉者。
 - (3) 棄置放射性廢棄物者。
17. 放射性廢棄物處理設施運轉人員認可證書，經主管機關廢止者，自廢止之日起一年內不得重新申請。
18. 放射性廢棄物處理設施之主管人員，應自新任主管職務之日起二

年內取得高級運轉員認可證書。

最終處置

1. 低放射性廢棄物依其放射性核種濃度分為A類廢棄物、B類廢棄物、C類廢棄物及超C類廢棄物。
2. 不適合固化或固化後不合法定品質要求之B類廢棄物及C類廢棄物，應盛裝於經主管機關核准之高完整性容器或以其他經主管機關核准之方法進行處置。
3. 低放處置設施最終處置之廢棄物，應符合下列規定：
 - (1) 自由水之體積不得超過總體積百分之零點五。
 - (2) 在常溫常壓下不致引起爆炸。
 - (3) 具耐火性。
 - (4) 不得含有毒性、腐蝕性及感染性之物質。
 - (5) 不得含有或產生危害人體之有毒氣體、蒸氣及煙霧。
4. 低放射性廢棄物經均勻固化後之水泥固化體，溶出指數應大於六，單軸抗壓強度每平方公分應大於十五公斤。經耐水性測試、耐候性測試、耐輻射測試或耐菌性測試後，單軸抗壓強度每平方公分應大於十五公斤。
5. 多重障壁：指放射性廢棄物處置設施用以遲滯放射性核種之溶出、洩漏、遷移之廢棄物固化體、盛裝容器、緩衝與回填材料、工程結構物，以及地層等工程和天然障壁之多重組合。

外釋

1. 外釋計畫相關事項之作業紀錄，應保存十年備查。
2. 放射性廢棄物依輻射劑量評估，一年內所造成個人之有效劑量不

超過0.01毫西弗，且集體劑量不超過一人西弗者，經提出輻射劑量評估報告及外釋計畫，報請主管機關核准後，始得外釋。

3. 一定活度或比活度以下放射性廢棄物，指活度或比活度在一定活度或比活度以下放射性廢棄物管理辦法規定限值以下之固體放射性廢棄物。但不包括天然放射性物質衍生之廢棄物，以及經核子醫學診斷、治療之離院病患所產生之放射性廢棄物。

4. 每年外釋超過一公噸之廢棄物比活度限值如下：

甲、單一核種：以Co-60（或Cs-137）為例，限值為0.1貝克/公克或100貝克/公斤以下。

乙、多核種：廢棄物含有多核種時，應符合下列公式之要求：

$$\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{C_{i,0}} \leq 1$$

式中：

C_i ：第*i*核種之活度或比活度。

$C_{i,0}$ ：第*i*核種之活度限值或比活度限值。

n ：所含核種的數目。

天然災害通報處理

1. 颱風通報與應變作業程序：

(1) 颱風季前之準備：應於每年六月底前完成檢查各設施的防颱準備作業，並提報其防颱之實施結果與缺失改善情形，以確認設施已完成防颱準備。

(2) 颱風警報發布後：當設施所在地進入陸上颱風警報範圍時，應確認該設施依規定成立防颱緊急應變小組及執行防颱作業檢查，颱風期間亦應隨時與主管機關保持連繫，以掌握最新設施狀況。

(3) 颱風警報解除後：當設施所在地之颱風警報解除後，應於第一個上班日上午主動瞭解設施災情狀況，提報災後檢查情形或災情報告。

2. 地震通報與應變作業程序：

(1) 中央氣象署發布地震報告，設施所在地出現震度2級以上地震時，基於民眾關切設施安全，應主動進行「即時查核」通報作業，並執行後續「現場巡查」通報；震度達4級以上之地震，各有關人員另應執行「詳細檢查」通報，並依限期提報檢查結果或災情報告。

(2) 啟動通報：得知地震訊息或接到設施啟動查核通知。

(3) 即時查核：設施主管或控制室值班人員，包括廢液處理系統、焚化爐及貯存庫(場)等，應查核確認運轉盤面燈號、廢氣與廢液排放即時輻射監測及即時影像等有無異常狀況，於30分鐘內回報有無輻射異常外釋及人員是否安全。

(4) 現場巡查：即時查核後巡查廠房設備現場確認有無異常狀況，主要為輻射是否異常洩漏、設備組件管槽及設施內外結構是否受損、是否發生異常淹水及洩水、地形地貌等。上班日應於2小時內完成回報，非上班日應於第一個上班日10點前完成回報。

(5) 詳細檢查：震度4級以上情況，除依前三項作業外，應依SOP執行巡查及通報，上班日於4小時內完成詳細檢查，非上班日於第一個上班日10點前完成詳細檢查，並提出書面報告。

3. 強降雨通報與應變作業程序：中央氣象署發布放射性物料設施所在地豪雨以上特報時，啟動通報作業，要求保持防汛警戒，若有異常情形應即時主動通報核能安全委員會，必要時執行現場查核通報作業。